COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 MARS 1843.

PRÉSIDENCE DE M. DUMAS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Note relative à l'équilibre des températures dans un cylindre de forme quelconque; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Dans un grand nombre de questions de Mécanique rationnelle et de Physique mathématique, il s'agit non-seulement d'intégrer une équation linéaire aux dérivées partielles, qui, lorsqu'on fait usage de coordonnées rectangulaires, offre dans ses divers termes des coefficients constants, mais encore d'assujettir l'intégrale à vérifier certaines conditions, par exemple, à prendre une valeur donnée en chaque point de l'enveloppe extérieure d'un corps solide. Telle est, en particulier, la question de l'équilibre des températures dans un corps de forme quelconque. Les géomètres qui ont approfondi cette question particulière, l'ont d'abord résolue pour un prisme rectangulaire, sans être obligés de recourir à un changement de variables indépendantes, ou, ce qui revient au même, à un changement de coordonnées. Plus tard la question a été résolue, à l'aide de coordonnées polaires, pour la sphère et pour le cylindre droit à base circulaire; puis M. Lamé a fait voir qu'on pouvait la résoudre pour certaines espèces de cylindres et pour

l'ellipsoïde, en prenant pour surfaces coordonnées deux ou trois systèmes de surfaces orthogonales entre elles. Il m'a paru important de rechercher s'il ne serait pas possible d'obtenir pour des problèmes de ce genre des solutions plus générales, par exemple, si l'on ne pourrait pas trouver généralement les lois de l'équilibre de la chaleur dans un corps cylindrique terminé par une surface quelconque. Mes recherches, relatives à ce dernier problème, m'ont conduit à des formules nouvelles qui me paraissent devoir contribuer aux progrès de l'analyse, et dont je vais donner une idée en peu de mots.

ANALYSE.

» Proposons-nous de trouver les lois de l'équilibre de la chaleur dans un corps terminé par une surface cylindrique qui offre une température indépendante du temps et constante sur chaque arête, cette température pouvant d'ailleurs varier tandis que l'on passe d'une arête à une autre. Le problème d'analyse qu'il s'agira de résoudre sera le suivant.

» *Problème.* Intégrer l'équation linéaire aux dérivées partielles

$$(1) \qquad (D_x^2 + D_y^2)\varpi = 0,$$

entre les deux coordonnées rectangulaires x, y prises pour variables indépendantes et l'inconnue ϖ, de manière que cette inconnue acquière une valeur donnée sur chaque arête d'une certaine surface cylindrique représentée par une équation de la forme

$$(2) \qquad \mathcal{F}(x, y) = 0.$$

» Il est bon d'observer que l'équation (2) représentera non-seulement la surface cylindrique dont il s'agit, mais encore la courbe qui sert de base à cette surface cylindrique dans le plan des x, y. Pour plus de commodité, nous supposerons ici que l'on a pris pour origine des coordonnées un point O intérieur à cette courbe, et que chaque rayon vecteur, mené à partir de cette origine dans un sens déterminé, rencontre la courbe en un seul point.

» L'intégrale générale de l'équation (2) sera de la forme

$$(3) \qquad \varpi = \varphi(x + y\sqrt{-1}) + \chi(x - y\sqrt{-1}),$$

$\varphi(x)$ et $\chi(x)$ désignant deux fonctions arbitraires, réelles ou imaginaires, de

la variable x. Si d'ailleurs on transforme les coordonnées rectangulaires x, y, en d'autres coordonnées p, r, liées aux premières par les formules

$$(4) \qquad x = \alpha r, \quad y = 6 r,$$

dans lesquelles α, 6 désignent deux fonctions de p déterminées par les équations

$$(5) \qquad \mathfrak{f}(\alpha, 6) = 0, \quad \frac{\alpha}{\cos p} = \frac{6}{\sin p} = (\alpha^2 + 6^2)^{\frac{1}{2}};$$

alors, en posant, pour abréger,

$$(6) \qquad u = \alpha + 6\sqrt{-1}, \quad v = \alpha - 6\sqrt{-1},$$

on aura simplement

$$(7) \qquad \varpi = \varphi(ur) + \chi(vr).$$

Observons ici qu'en vertu des équations (4) et (5), les surfaces coordonnées se réduiront à des plans passant par un même axe et à des surfaces cylindriques semblables entre elles. En effet, les formules (4) et (5) étant admises, les équations de la forme

$$p = \text{constante}$$

représenteront évidemment des plans dont chacun renfermera la droite OA menée par l'origine O des coordonnées perpendiculairement au plan des x, y, tandis que les équations de la forme

$$r = \text{constante}$$

représenteront des surfaces cylindriques semblables à celle à laquelle appartient l'équation (2). Ajoutons, 1° que la substitution des coordonnées nouvelles p, r, aux coordonnées rectangulaires x, y, transformera l'équation (2) en cette autre

$$(8) \qquad r = 1,$$

2° qu'en chaque point intérieur du cylindre terminé par la surface à laquelle appartient l'équation (2) ou (8), on aura toujours

$$(9) \qquad r < 1.$$

» Cela posé, pour résoudre le problème ci-dessus énoncé, il suffira évidemment d'attribuer aux fonctions $\varphi(x)$ et $\chi(x)$ des formes telles que la valeur de ϖ déterminée par l'équation (7) se réduise pour $r=1$, à une fonction déterminée de l'angle p. Nommons $\psi(p)$ cette dernière fonction. $\varphi(x)$ et $\chi(x)$ devront être choisies de manière que l'on ait, pour $r=1$,

$$\varphi(u)+\chi(v)=\psi(p). \tag{10}$$

» Dans le cas particulier où la base de la surface cylindrique se réduit au cercle représenté par l'équation

$$x^2+y^2=1, \tag{11}$$

les formules (5), (6) donnent

$$\left\{\begin{array}{ll} \alpha=\cos p, & \beta=\sin p, \\ u=e^{p\sqrt{-1}}, & v=e^{-p\sqrt{-1}}. \end{array}\right. \tag{12}$$

Alors p, r se trouvent liées à x, y par les formules

$$x=r\cos p, \quad y=r\sin p, \tag{13}$$

et deviennent des coordonnées polaires. Alors aussi on peut satisfaire à la condition (10), en prenant pour $\varphi(u)$ et $\chi(v)$ deux fonctions telles que, pour un module de r inférieur ou tout au plus égal à l'unité, $\varphi(r)$ et $\chi(r)$ soient développables en séries convergentes ordonnées suivant les puissances ascendantes de r. En effet, supposons

$$\left\{\begin{array}{l} \varphi(r)=a_0+a_1 r+a_2 r^2+\ldots, \\ \chi(r)=\phantom{a_0+{}} b_1 r+b_2 r^2+\ldots \end{array}\right. \tag{14}$$

Les formules (7) et (10), jointes aux formules (12), donneront

$$\begin{array}{l} \varpi=a+a_1 ur+a_2 u^2 r^2+\ldots \\ \qquad +b_1 vr+b_2 v^2 r^2+\ldots, \end{array} \tag{15}$$

ou, ce qui revient au même,

$$\begin{array}{l} \varpi=a_0+a_1 r e^{p\sqrt{-1}}+a_2 r^2 e^{2p\sqrt{-1}}+\ldots \\ \qquad +a_{-1} r e^{-p\sqrt{-1}}+a_{-2} r^2 e^{-2p\sqrt{-1}}+\ldots, \end{array} \tag{16}$$

et

(17) $$\psi(p) = \Sigma \mathrm{a}_n e^{np\sqrt{-1}},$$

la somme indiquée par le signe Σ s'étendant à toutes les valeurs entières, positives, nulle ou négatives de n, et les coefficients

$$\mathrm{a}_{-1}, \quad \mathrm{a}_{-2}, \quad \mathrm{a}_{-3}, \ldots$$

se confondant avec ceux que nous avons représentés par

$$\mathrm{b}_1, \quad \mathrm{b}_2, \quad \mathrm{b}_3, \ldots$$

dans la seconde des formules (14). D'ailleurs on tirera immédiatement de la formule (17)

(18) $$\mathrm{a}_n = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} e^{-np\sqrt{-1}} \psi(p)\, dp,$$

et par suite,

(19) $$\psi(p) = \frac{1}{2\pi} \Sigma e^{np\sqrt{-1}} \int_0^{2\pi} e^{-np\sqrt{-1}} \psi(p)\, dp;$$

tandis que la formule (16) donnera

(20) $$\varpi = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \Theta \psi(\mathrm{p})\, d\mathrm{p},$$

p étant distinct de p, et la valeur de Θ étant déterminée par la formule

$$\Theta = 1 + 2\Sigma r^n \cos n(p - \mathrm{p}),$$

dans laquelle le signe Σ s'étendra seulement aux valeurs entières et positives de n. Enfin, comme la somme réelle

$$1 + r\cos p + r^2 \cos 2p + \ldots$$

se réduit à la partie réelle de la somme imaginaire

$$1 + re^{p\sqrt{-1}} + r^2 e^{2p\sqrt{-1}} + \ldots = \frac{1}{1 - re^{p\sqrt{-1}}},$$

c'est-à-dire à

$$\frac{1 - r\cos p}{1 - 2r\cos p + r^2},$$

on trouvera

(21) $$\Theta = \frac{1 - r^2}{1 - 2r\cos(p - \mathrm{p}) + r^2},$$

et par suite l'équation (20) donnera

(22) $$\varpi = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \frac{1 - r^2}{1 - 2r\cos(p - \mathrm{p}) + r^2}\,\psi(\mathrm{p})\,d\mathrm{p}.$$

Or, en désignant par ε un nombre infiniment petit, et posant

$$r = 1 - \varepsilon,$$

on réduira le second membre de la formule (22) à une intégrale singulière dont la valeur sera précisément $\psi(p)$. Donc la formule (19) subsistera toujours, quelle que soit la fonction $\psi(p)$; ou, en d'autres termes, la valeur de ϖ déterminée par l'équation (22) se réduira toujours à $\psi(p)$, pour $r = 1$; et, comme cette même valeur de ϖ, ne différant pas de celle que fournit l'équation (15) jointe à la formule

$$\mathrm{a}_n = \mathrm{b}_{-n} = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{-np\sqrt{-1}}\,\psi(p)\,dp,$$

vérifiera certainement l'équation (1), nous devons conclure qu'elle remplira toutes les conditions requises dans le cas particulier où la base de la surface cylindrique sera le cercle représenté par la formule (11).

» Pour s'assurer directement que la valeur de ϖ, déterminée par la formule (20) ou (22), vérifie l'équation (1), il suffit de prouver que, dans l'intégrale que cette formule renferme, la fonction sous le signe $\int$ est la somme de deux autres qui dépendent, la première du produit ur, la seconde du produit vr. Or effectivement, si l'on nomme

$$\mathrm{u},\ \mathrm{v}$$

ce que deviennent

$$u,\ v$$

quand on remplace p par p, on trouvera

$$1 - 2r\cos(p - \mathrm{p}) + r^2 = \left(1 - \frac{u}{\mathrm{u}}r\right)\left(1 - \frac{\mathrm{u}}{u}r\right),$$

et par suite la formule (21) donnera

$$\Theta = \frac{(1 - r^2)\, u\mathrm{u}}{(\mathrm{u} - ur)(u - \mathrm{u}r)} = \left(\frac{1}{\mathrm{u} - ur} + \frac{r}{u - \mathrm{u}r}\right)\mathrm{u}.$$

D'autre part, on aura

(23) $$u\nu = 1,$$

par conséquent $u = \frac{1}{\nu}$. Donc on trouvera encore

(24) $$\Theta = \frac{\mathrm{u}}{\mathrm{u} - ur} + \frac{\mathrm{u}}{\frac{1}{\nu r} - \mathrm{u}}.$$

Or cette valeur de Θ se composant de deux parties, dont l'une est fonction de ur, l'autre fonction de νr, il en résulte immédiatement que la valeur de ϖ, déterminée par la formule (20), est de la forme

$$\varphi(ur) + \psi(\nu r).$$

» Si, pour plus de commodité, on nomme U ce que devient la valeur de u tirée de l'équation (23) quand on y remplace ν par νr, on aura

(25) $$U = \frac{1}{\nu r};$$

et la formule (24) sera réduite à

$$\Theta = \left(\frac{1}{\mathrm{u} - ur} + \frac{1}{U - \mathrm{u}}\right)\mathrm{u}.$$

Par suite l'équation (20) donnera

(26) $$\varpi = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\left(\frac{1}{\mathrm{u} - ur} + \frac{1}{U - \mathrm{u}}\right)\mathrm{u}\,\psi(\mathrm{p})\,d\mathrm{p},$$

ou, ce qui revient au même, eu égard à l'équation identique, $\mathrm{u} = \frac{1}{\sqrt{-1}} D_{\mathrm{p}}\mathrm{u}$,

(27) $$\varpi = \frac{1}{2\pi\sqrt{-1}}\int_0^{2\pi}\left(\frac{1}{\mathrm{u} - ur} + \frac{1}{U - \mathrm{u}}\right)\psi(\mathrm{p})\,D_{\mathrm{p}}\mathrm{u}\,d\mathrm{p}.$$

» Dans le cas général, où la base de la surface cylindrique cesse d'être un cercle représenté par la formule (11), les variables imaginaires u et v se trouvent liées entre elles, non plus par la formule (23), mais par une équation qui résulte de l'élimination de p, contenu dans α et β, entre les formules (6). Nommons

$$\mathrm{f}(v)$$

la valeur u tirée de cette équation; et posons

$$U = \mathrm{f}(vr). \tag{28}$$

Alors, dans la valeur de ϖ déterminée par la formule (27), la fonction sous le signe $\int$ pourra encore être considérée comme la somme de deux termes dont l'un sera fonction de ur, l'autre de vr. Donc cette valeur de ϖ vérifiera encore l'équation (1). Mais ce n'est pas tout. Comme on aura, pour $r = 1$,

$$U = u,$$

la somme

$$\frac{1}{\mathrm{u} - ur} + \frac{1}{U - \mathrm{u}}$$

s'évanouira généralement pour des valeurs de r très-voisines de l'unité, à moins que l'angle p ne diffère très-peu de p; et par suite, si l'on pose

$$r = 1 - \varepsilon,$$

ε désignant un nombre infiniment petit, la formule (27) donnera pour valeur de ϖ une intégrale définie singulière. Or, comme cette intégrale singulière, calculée à l'aide des formules que renferme le 1er volume des *Exercices de mathématiques*, se réduira sensiblement à $\psi(p)$, nous devons conclure que, dans tous les cas, l'équation (27), jointe à la formule (28), fournira une valeur imaginaire de ϖ qui remplira toutes les conditions prescrites. La partie réelle de cette valeur, remplissant encore les mêmes conditions, résoudra par suite le problème énoncé à la page 518. »

PHYSIQUE. — *Observations sur la pile présentée par* M. Reizet, *dans la séance du* 27 *février* 1843; *par* M. Becquerel.

« Dans la dernière séance de l'Académie, M. Reizet a présenté une pile comme étant d'une construction nouvelle et remarquable par ses effets énergiques. Je demande à l'Académie la permission de lui soumettre quelques observations sur cet appareil, dont les effets physiques et chimiques sont, il est vrai, des plus frappants, mais qui, néanmoins, n'a de nouveau dans la construction que la substitution du coke au platine pour former l'électrode négative.

» Cette substitution est due à M. Bunsen, de Marbourg, qui, au lieu de lames de platine, a façonné un cylindre de coke, de manière à entourer l'élément zinc. Chaque couple de cette pile est composé de quatre pièces cylindriques, s'emboîtant les unes dans les autres. La pièce extérieure est un bocal de verre rempli d'acide nitrique du commerce. Dans ce bocal plonge le cylindre creux de charbon, ouvert à ses deux extrémités, et portant à sa partie supérieure, hors de l'acide, un anneau en zinc bien décapé, au bord duquel est une languette de métal destinée à établir le contact avec le zinc du couple voisin. Dans l'intérieur du cylindre de charbon est placé un autre cylindre en biscuit de porcelaine ou terre poreuse, fermé par en bas, et distant du premier d'environ 1 millimètre; ce cylindre, nommé *diaphragme*, est rempli d'eau acidulée par l'acide sulfurique, dans la proportion d'une partie d'acide du commerce pour 7 à 8 d'eau. Enfin, dans ce liquide plonge un cylindre en zinc amalgamé, terminé par une languette destinée à établir la communication avec le cylindre de coke du couple voisin. Quarante couples réunis produisent, comme l'Académie a pu s'en convaincre, des effets prodigieux.

» En présentant cette pile, M. Reizet a annoncé qu'un seul couple pourrait servir aux expériences de galvanoplastie et de dorure. L'auteur de cette pile, M. Bunsen, en comparant son action à la pile de M. Grove, a trouvé que celle-ci était à peine de $\frac{3}{100}$ plus considérable dans ses effets que la sienne.

» Je crois n'avoir oublié aucune des conditions principales pour la construction de la pile présentée par M. Reizet; voici maintenant mes observations :

» La première pile à *courant constant*, et qui méritât réellement ce nom, en raison de la durée de ses effets, se composait : 1° d'un bocal en verre, rempli d'acide nitrique concentré, dans lequel plongeait un cylindre en por-

celaine dégourdie, contenant une solution également concentrée de potasse; dans chacun des liquides plongeait une lame de platine. Dès l'instant que la communication était établie entre les deux lames de platine, l'eau et l'acide nitrique étaient décomposés avec tant de force, qu'il se dégageait un torrent de gaz oxygène autour de la lame de platine plongeant dans la solution de potasse. Le courant électrique, cause d'une action aussi énergique, était dû à la réaction de l'acide sur l'alcali, par suite de laquelle l'acide prenait l'électricité positive, l'alcali l'électricité négative. Cet appareil reçut alors (il y a environ six ans que je le présentai à l'Académie) le nom de *pile à gaz oxygène*. Je fis voir pour quels motifs les effets étaient constants. Des piles construites avec cet élément présentaient toutefois un inconvénient. Le nitrate de potasse, au fur et à mesure qu'il cristallisait dans les pores du diaphragme, en les obstruant, diminuait l'action de la pile et finissait par le faire éclater. Je substituai de l'argile humide au cylindre de porcelaine, et me servis de tubes recourbés en U, à grand diamètre. J'obtins alors des effets constants pendant plusieurs jours; mais cette pile présentait encore un inconvénient qui se trouve et dans la pile de M. Grove et dans celle qui vous a été présentée : c'est que l'acide nitrique est décomposé en d'autant plus grande quantité que l'action est plus vive; de sorte qu'il y a un dégagement continuel de gaz nitreux qui finit par incommoder les expérimentateurs. Pour parer à cet inconvénient, je substituai à l'acide nitrique une solution saturée de sulfate de cuivre; à la solution de potasse, une solution d'eau salée; et la séparation entre les deux liquides fut établie soit avec un diaphragme de porcelaine, soit avec de l'argile humide, soit avec de la toile à voile. Dans le sulfate de cuivre plongeait une lame de cuivre, et dans l'eau salée une lame de zinc amalgamé. Douze éléments seulement de cette pile produisent les plus grands effets d'incandescence, de fusion et de décomposition chimique, effets dont je me suis servi pour opérer des essais de minerais d'or.

» M. Grove substitua à la solution de potasse une solution d'eau acidulée par l'acide sulfurique, et à la lame de platine une lame de zinc amalgamé.

» D'après cet exposé, il n'y a réellement qu'une seule chose nouvelle dans la pile de M. Bunsen, c'est l'emploi d'un cylindre en coke au lieu d'une lame de platine, substitution qui, du reste, me paraît excellente. Quant à l'effet, à surfaces égales, il doit être le même, puisque le platine, comme le charbon, forment l'élément non oxydable.

» Il est encore un point sur lequel je dois appeler l'attention des personnes qui veulent se servir de cet appareil : ce sont les effets d'endosmose qui ont lieu entre les deux liquides, par l'intermédiaire du diaphragme en terre

poreuse ; et, par suite desquels, les liquides venant à se mélanger, il arrive un point où le courant cesse d'être constant. Dans cette pile, le courant est dû à deux causes : 1° à l'action de l'eau acidulée par l'acide sulfurique sur le zinc, ce métal prenant l'électricité négative et l'eau acidulée l'électricité positive; 2° à la réaction des deux dissolutions l'une sur l'autre, par suite de laquelle l'acide nitrique prend l'électricité positive. Ces deux causes, s'ajoutant, donnent plus d'énergie à la pile.

» C'est précisément cette condition que j'ai toujours remplie dans mes appareils.

» Dès lors, il est important de créer tous les obstacles possibles pour empêcher le mélange des deux liquides, sans nuire à l'intensité du courant.

» Voici le résultat d'une expérience que j'ai faite pour connaître la vitesse d'endosmose entre deux liquides, l'acide sulfurique étendu dans les proportions indiquées plus haut et l'acide nitrique du commerce, séparés par un diaphragme en terre cuite.

» J'ai mis dans un bocal de verre 144 grammes d'eau distillée et 19 grammes d'acide sulfurique anhydre. J'ai plongé dans ce liquide un cylindre en porcelaine dégourdie de 3 à 4 millimètres d'épaisseur, renfermant 95 grammes d'acide nitrique, et j'ai laissé l'endosmose s'opérer pendant quarante-huit heures. J'ai cherché ensuite la quantité d'acide sulfurique passée dans l'acide nitrique, et j'ai trouvé qu'il y en avait 3,5 grammes, à peu près le sixième de l'acide sulfurique qui se trouvait dans l'eau acidulée. Dans cette dernière, il était passé une quantité proportionnelle d'acide nitrique, car il n'y a jamais endosmose sans exosmose. Cet acide, en se rendant de l'autre côté, devait augmenter la réaction de l'eau acidulée sur le zinc, et même attaquer le mercure.

» D'après les observations que je viens de présenter, on voit que la pile de M. Bunsen ne diffère des piles à courant constant connues de l'Académie, qu'en ce qu'on a substitué au platine plongeant dans l'acide, un cylindre de coke beaucoup moins dispendieux, et que les diaphragmes sont plus rapprochés ; mais il est douteux qu'en raison du dégagement de gaz nitreux, on la préfère dans les arts aux piles aujourd'hui généralement en usage, lesquelles, quand elles sont composées de douze couples seulement à large surface, au lieu de quarante, produisent les plus grands effets physiques et chimiques, sans qu'il y ait à craindre les effets délétères des vapeurs nitreuses. »

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. F. DE CASTELNAU, *relatif au système silurien de l'Amérique septentrionale.*

(Commissaires, MM. Alexandre Brongniart, Milne Edwards, Dufrénoy, Élie de Beaumont rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Alexandre Brongniart, Milne Edwards, Dufrénoy et moi, de lui faire un Rapport sur un Mémoire que M. de Castelnau lui a présenté dans la séance du 25 août dernier. Ce Mémoire, consacré principalement à la description du système silurien de l'Amérique septentrionale, est accompagné de 27 planches, sur lesquelles sont figurés un grand nombre de corps organisés fossiles.

» M. de Castelnau a cru devoir, à l'exemple de plusieurs géologues américains, rapporter au système silurien de l'Angleterre un grand système de couches calcaires et dolomitiques qui forme en partie les rivages des grands lacs de l'Amérique du Nord, et couvre une partie considérable de ce continent.

» L'auteur, qui a sillonné ces contrées dans un grand nombre de directions, a particulièrement exploré la région des lacs, et notamment les bords du lac Supérieur, qui devait lui servir de point de départ pour un voyage plus étendu encore, que les circonstances ne lui ont pas permis de réaliser.

» Le lac Supérieur, le plus vaste et le plus reculé des grands lacs tributaires du Saint-Laurent, est aussi le plus sauvage : séparé des autres par les rapides de la rivière de Sainte-Marie, c'est le seul qui ne soit pas encore devenu le domaine de la navigation à la vapeur. On y navigue toujours, comme dans les siècles précédents, dans des canaux d'écorce, frêles et légères embarcations que les sauvages dont les bords de cette mer d'eau douce sont encore peuplés, construisent et manœuvrent avec beaucoup d'adresse. Le lac Supérieur est bordé, surtout vers le nord, par des plateaux ondulés de granite qui sont coupés à pic le long de ses bords sur des hauteurs de 300 mètres, et qui conservent leur verticalité au-dessus de ses eaux jusqu'à une très-grande profondeur. Le plus souvent il n'existe aucune berge sur laquelle on puisse aborder, en sorte qu'il est très-difficile de débarquer, et que, même pour de minces canaux d'écorce, il n'y a qu'un petit nombre de ports.

» Comme l'avait déjà annoncé M. le docteur Bigsby (1), le granite, associé à d'autres roches cristallines d'espèces assez variées, forme aussi les rives septentrionales du lac Huron; le reste des contours des grands lacs est occupé par le système de couches calcaires et dolomitiques, théâtre spécial des excursions de M. de Castelnau, qui en a particulièrement exploré, au sud-ouest des grands lacs, les parties peu connues, situées dans les territoires du *Ouisconsin,* du *Michigan* et des *Illinois,* après avoir étudié celles qui se montrent sur les bords mêmes des grands lacs.

» Le lac Huron, dont les rives septentrionales sont formées, ainsi que nous venons de le dire, par les roches primitives, est divisé transversalement, à peu de distance de ces mêmes rives, par une chaîne d'îles formant un arc d'environ 45 lieues de développement, et dont la corde en aurait 33. Ce petit archipel a reçu le nom d'*îles Manitoulines;* il se compose principalement de l'*île Drumond,* de la *petite* et de la *grande Manitouline,* et de l'*île du Manitou,* auxquelles il faut ajouter une infinité de petites îles et d'îlots. L'attention des géologues a été fixée depuis longtemps sur cet archipel, par les descriptions du docteur Bigsby, et par les nombreuses figures qu'il a publiées des fossiles qu'il y a recueillis (2). Les descriptions et les collections de M. de Castelnau contribueront à nous le faire mieux connaître.

» L'île *Drumond,* qui est la plus occidentale de ces îles, et l'une des plus remarquables, a environ 7 lieues de long sur un peu plus de 2 de largeur : on y trouve de grandes masses d'une dolomie compacte, à cassure terreuse, d'*une blancheur extrême* et d'un aspect assez analogue à celui de la craie. Il y existe également des dolomies grisâtres plus ou moins cristallines. La dolomie blanche est quelquefois traversée par des systèmes de petits filons de spath calcaire qui résistent plus facilement aux intempéries de l'atmosphère : de là résultent des surfaces rugueuses et des contours déchiquetés, donnant naissance à des formes fantastiques qui surprennent et étonnent le voyageur.

» La *grande Manitouline* est également formée par le système magnésifère : on y trouve diverses variétés de dolomies compactes, grisâtres, à cassure terreuse, renfermant çà et là divers fossiles, notamment des *Huronia* et des *Evomphales,* très-voisins d'une espèce de ce genre trouvée en

---

(1) *Notes on the Geography and Geology of lake Huron.* — Transactions of the Geological Society of London; 2e série, tome Ier, p. 175.

(2) *Voyez* Mémoire déjà cité.

Russie par M. de Verneuil. Ces Évomphales de l'île Manitouline avaient été pris, à tort, pour des Ammonites.

» Ce même système forme aussi la partie septentrionale du *Michigan,* et sur la rive orientale du lac de ce nom, le territoire de *Ouisconsin;* on y trouve souvent des fossiles.

» L'île de *Michilimakimac* ou de *Makinau,* à l'entrée du lac Michigan, est formée d'une dolomie blanche très-poreuse, remplie de cavités irrégulières plus ou moins grandes et ayant souvent l'aspect d'une éponge. En grand, ces dolomies terreuses forment des roches bizarrement découpées, tels que des ponts naturels. L'Atlas pittoresque, publié par M. de Castelnau, en donne une idée précise.

» Cette formation magnésifère, que l'auteur a également observée sur les rives occidentales du lac Michigan, s'étend à une distance immense vers l'ouest, couvrant le haut Mississipi et le Missouri supérieur, et embrassant la région métallifère située en-deçà des montagnes rocheuses. Dans cette dernière région, qui rappelle sur une plus grande échelle les environs de Tarnowitz en Silésie, on trouve des masses de galène à fleur de terre dans la dolomie compacte à cassure terreuse des bords du Mississipi et du Missouri.

» Ce même système s'étend aussi vers l'est; il entoure le lac Érie, et on doit lui rapporter les couches horizontales de schiste, de calcaire et de dolomie sur lesquelles se précipite la fameuse cascade de *Niagara.*

» M. de Castelnau l'a poursuivi dans le nord de l'État de New-York, et il y a recueilli de nombreux fossiles. Nous citerons entre autres des fragments d'une arthorératite de 15 centimètres de diamètre, et qui probablement n'avait pas moins de 2 metres de longueur, renfermée dans la dolomie; des *sphœronites* qui rappellent ceux des environs de Saint-Pétersbourg; à Schohary et à Trenton, dans le même État, des tentaculites extrêmement nombreux, d'une espèce voisine de celle de Suède; une goniatite trouvée aux chutes de la rivière Montmorency, près de Quebec, dans un calcaire compacte d'un brun noirâtre, appartenant toujours à la prolongation de ce même système, etc.

» Ce système magnésifère, qui, par la nature des roches qui le composent, rappelle souvent, ainsi que l'avait remarqué à juste titre le Dr Bigsby, le calcaire magnésien de l'Angleterre, se recommande particulièrement à l'intérêt des géologues par l'étendue qu'il occupe. Ainsi qu'on vient de le voir, il couvre la plus grande partie de l'État de New-York et des États voisins, une portion de la Pensylvanie, la presque totalité de l'Ohio, de l'In-

diana, des Illinois, du Michigan, du Ouisconsin, s'étendant à l'ouest jusqu'aux montagnes rocheuses, et au sud, le long du Mississipi, jusqu'au Tenessee, tandis qu'au nord il forme la rive méridionale des lacs Winepeg et Supérieur, et borde presque en entier le lac Huron. Suivant ensuite le Saint-Laurent, ce système s'étend sur une grande partie du Canada. On doit aussi lui rapporter d'immenses zones séparées, comme en Suède, par des zones de roches primitives, dans cette région, plus grande que l'Europe, qui est gouvernée par la Compagnie des fourrures; peut-être même comprend-il encore les couches à orthocertites observées dans les expéditions des capitaines Parry et Ross sur les rivages des mers polaires, notamment à Ingloolik. Enfin toute la partie centrale de la nouvelle Écosse paraît aussi lui appartenir.

» On doit savoir gré à M. de Castelnau d'avoir complété l'étude de la partie centrale et la mieux exposée de ce vaste système sur les bords des grands lacs, dans l'État de New-York et le Canada; il a surtout mérité la reconnaissance des géologues français en recueillant une collection considérable qu'il a déposée dans les galeries du Muséum d'Histoire naturelle. Cette collection a permis à vos Commissaires de vérifier la nature des roches décrites; on y trouve surtout de nombreux fossiles que M. de Castelnau a figurés dans les 27 planches qui accompagnent son Mémoire, et qu'il a décrits avec soin en se livrant même à des discussions et des recherches étendues sur les espèces qui paraissaient nouvelles ou qui présentaient quelques particularités remarquables.

» En décrivant les nombreux fossiles recueillis pendant son voyage, M. de Castelnau a été conduit à traiter une question qui intéresse les zoologistes aussi bien que les géologues : celle de l'existence de pattes chez les Trilobites.

» Ces crustacés fossiles, comme on le sait, ressemblent beaucoup, par la forme générale de leur corps, aux Cymothoés et surtout aux Séroles; mais ceux-ci portent à la face inférieure du thorax une longue série de pattes ambulatoires analogues à celles des Cloportes, et si les Trilobites avaient eu des appendices locomoteurs rigides et articulés comme les Isopodes auxquels on les comparait, on devrait en apercevoir des traces; or il n'en a pas été ainsi, bien que les naturalistes aient examiné des milliers de ces animaux, dont la conservation est souvent si parfaite qu'on distingue jusqu'aux facettes de leurs yeux. La plupart des auteurs en ont conclu que les Trilobites étaient des animaux privés de pattes ambulatoires, et cette conclusion aurait été légitime si en effet ces crustacés appartenaient au même type que les Cymothoés, les

Lygies et les Séroles dont on les avait rapprochés; mais, dans ces dernières années on a reconnu que les Trilobites ont plus d'affinité avec les Apus et les Branchippes qu'avec les Isopodes; et si le plan général de leur organisation était le même que chez les Branchiopodes, l'absence apparente de pattes dans les fossiles n'aurait rien de surprenant et n'impliquerait pas l'absence de ces organes chez ces animaux lorsqu'ils vivaient; car, chez les Branchippes et les Apus, les pattes ont la forme de rames foliacées et membraneuses, dont la conformation est appropriée à leurs usages dans la natation et dans la respiration, et dont le tissu est si mou et si délicat que leur destruction est facile et que dans le travail lent de la fossilisation elles ne pourraient guère laisser de traces de leur existence. On pouvait donc, malgré toutes les observations négatives dont il vient d'être question, supposer que les Trilobites avaient été pourvues de nageoires ou pattes membraneuses semblables à celles des crustacés branchiopodes. Cette opinion était adoptée par plusieurs carcinologistes et s'accorde parfaitement bien avec les résultats fournis à M. de Castelnau par l'examen de quelques Calymènes de l'Amérique septentrionale.

» Effectivement sur une section transversale du thorax de l'un des échantillons de Calymène trouvés par ce voyageur, on aperçoit une tache ferrugineuse qui occupe la place où devait se trouver le tronc cylindroïde de l'animal, et un peu plus bas, du côté droit, on distingue une autre tache de même nature, mais de forme différente, qui ressemble assez à la marque qu'aurait pu produire la présence d'une patte foliacée analogue à celle d'un Branchiopode. Dans un autre échantillon, on remarque sur une fracture longitudinale deux taches de même couleur, mais étroites et allongées, qui semblent correspondre à deux anneaux distincts du thorax et qui pourraient bien être des sections de marques analogues à celles vues de face dans l'échantillon précédent.

» M. de Castelnau considère ces taches comme des empreintes de pattes branchiales. Vos Commissaires ne croient pas pouvoir se prononcer à cet égard; mais ils reconnaissent que ces marques ont effectivement la position et à peu près la forme que devraient avoir les empreintes que produiraient les pattes foliacées des Trilobites dans l'hypothèse de l'analogie de structure entre ces fossiles et les Apus de la période actuelle, analogie qui, nous le répétons, avait déjà été admise par l'un de vos Commissaires. Les observations de M. de Castelnau, bien qu'elles ne nous semblent pas suffisantes pour trancher la question, tendent par conséquent à confirmer cette manière de voir et offrent de l'intérêt pour l'histoire des Trilobites.

» La Zoologie profitera aussi d'un autre fait constaté par M. de Castelnau.

Un géologue américain, M. Dekay, avait établi sous le nom de Bilobite un genre nouveau d'après un corps fossile qu'il considérait comme appartenant à la famille des Trilobites. Or, notre voyageur s'est assuré que ce prétendu crustacé n'est autre chose que le moule de la coquille de quelque mollusque, probablement d'un Cardium ou d'un Spirifer.

» Nous ajouterons encore que M. de Castelnau a décrit sommairement plusieurs Trilobites, mollusques et polypiers nouveaux ou mal connus, et qu'il a préparé ainsi des matériaux dont on pourra tirer parti pour l'histoire de la faune du grand système magnésifère de l'Amérique du Nord.

» Ainsi que l'indique le titre même de son Mémoire, M. de Castelnau pense que ce système doit être une dépendance du *système silurien* décrit récemment par M. Murchison; cependant, à cause de la position de ses couches, relativement à celle des autres formations américaines, et à cause de la forme généralement très-compliquée de ses fossiles, l'auteur croit qu'il doit être considéré comme formant l'étage supérieur du système silurien, et qu'il serait peut-être mieux encore de le considérer comme constituant une formation particulière qui viendrait se placer entre celui-ci et le système carbonifère. C'est la place assignée récemment en Europe au *système dévonien*.

» Vos Commissaires ont vu dans les fossiles rapportés par M. de Castelnau, la preuve évidente que son *système magnésifère* appartient aux terrains *paléozoïques*, à ceux qu'on nomme depuis longtemps terrains de transition; quant à l'étage de ces terrains auquel on devra le rapporter, ils pensent que les données manquent encore pour se décider complétement, et qu'il sera prudent d'attendre, pour l'intercaler dans la série des formations dont la Grande-Bretagne a fourni les types, les résultats du voyage que l'un des géologues les plus distingués de l'Angleterre, M. Lyell, vient d'exécuter sur les grands lacs de l'Amérique.

» Les bassins de ces grands lacs, loin d'être placés au hasard sur le continent américain, sont placés, ainsi que nous l'avons vu ci-dessus, près de la ligne de jonction des roches primitives en couches redressées, et du grand système magnésifère en couches le plus souvent horizontales, position analogue à celle d'une partie de la mer Baltique et des grands lacs de la Russie et de la Suède, sur les confins des roches primitives et siluriennes.

» On savait déjà que les bords des grands lacs américains présentent, comme ceux de la mer Baltique, les traces les plus évidentes *d'un grand phénomène erratique venu de la région du nord*. Ces traces s'étendent même sur une partie considérable du territoire des États-Unis, car le *groupe des blocs*

erratiques s'y trouve représenté presque partout. Des blocs énormes, tantôt primitifs, et le plus souvent de roches de transition, se voient dans presque toutes les régions de ce continent : les masses sont généralement anguleuses; beaucoup doivent peser de 1000 à 1500 kilogrammes, et quelques-uns ont jusqu'à 5 mètres sur chaque face. Sur les bords du lac Supérieur, M. de Castelnau a trouvé en blocs erratiques un poudingue quarzeux blanc à noyaux rouges, qui vient de la contrée au nord des lacs. Sur les *îles Manitoulines*, où le docteur Bigsby avait déjà signalé ce phénomène, on trouve un grand nombre de blocs erratiques de roches cristallines venant aussi de la région primitive du nord, telles que granites, diorites, amygdaloïdes, etc. M. de Castelnau y a particulièrement observé un granite rougeâtre très-quarzeux et très-micacé, contenant des cristaux d'albite blancs parfaitement caractérisés par une multitude de zones alternatives miroitant dans deux plans différents. Il provient de la partie nord-est des côtes du lac Supérieur. De pareils blocs sont aussi répandus dans une grande partie du Bas-Canada, comme l'avaient déjà constaté les recherches de plusieurs géologues. M. de Castelnau a de même vérifié les observations des géologues américains, tels que MM. Hitchkock, Jackson, et plusieurs autres, qui avaient constaté la dissémination de pareils blocs dans les contrées situées plus au sud; il en a vu d'énormes aux environs des villages de Wippenay et d'Hoboken, dans le Connecticut, sur l'île Longue, dans le New-Jersey, etc. La direction générale du transport paraît toujours avoir été du nord au sud.

» Indépendamment des blocs, le nombre des cailloux roulés de moindre dimension est aussi fort considérable, et dans certaines parties, M. de Castelnau a vu des milliers d'acres rendus impropres à la culture par les amas de ces fragments erratiques. Il en cite particulièrement d'immenses dépôts entre Columbus et Augusta, dans la Géorgie.

» D'après les observations bien connues de MM. Jackson, Hitchkock et de plusieurs autres géologues américains, le phénomène des surfaces polies et striées existe aussi dans toute la partie septentrionale des États-Unis, ainsi que dans le Canada. Il est à regretter que M. de Castelnau n'ait pas été conduit à diriger sur cet objet important une attention plus spéciale; mais, en revanche, ce voyageur a suivi le grand dépôt erratique dans la partie occidentale des États-Unis. Dans cette région, il a vu les blocs erratiques de roches primitives diminuer de grosseur en s'avançant de la région des grands lacs vers l'extrémité occidentale des Allegahuys; mais il les a rencontrés jusque dans l'Alabama, où ils ne sont plus très-gros, quoique encore reconnaissables. Il paraît que c'est là leur limite méridionale, car il a remarqué

qu'on n'en trouve plus aucun vestige dans l'intérieur de la Floride. On peut même voyager pendant des journées et des semaines entières dans ce dernier pays sans y rencontrer un seul caillou.

» Le comté de Léon, dit M. de Castelnau, dans son essai *sur la Floride du milieu* (1), est le plus riche et le plus peuplé de toute la Floride. Son sol est généralement formé d'une argile rouge très-ferrugineuse, qui dans les États du sud dénote constamment *les bonnes terres à coton.* Cette couche, qui varie en profondeur de 7 à 65 mètres, est placée au-dessus du calcaire; elle forme ici l'extrémité sud d'une bande très-étendue qui commence dans le New-Jersey et s'étend à travers les Carolines et la Géorgie, en suivant toujours le versant oriental des Allegahnys. Peut-être serait-ce ici le lieu de remarquer que cette bande de limon fertile occupe, par rapport au grand dépôt erratique du nord de l'Amérique, une position analogue à celle qu'occupe par rapport au dépôt erratique scandinave la zone de terres limoneuses fertiles qui traverse l'Europe, de la Picardie à l'Ukraine (2).

» On pourrait peut-être voir encore un trait de ressemblance entre les terrains erratiques du nord de l'Amérique et du nord de l'Europe dans les dépôts sablonneux qu'on observe sur les bords des grands lacs américains. M. de Castelnau a en effet rencontré d'immenses dépôts de sable blanc et très-pur qui, dans certaines parties, forment des monticules et des dunes ayant de 32 à 80 mètres de hauteur. Il cite particulièrement ceux qui forment une grande partie de la côte occidentale du Michigan, sur le lac du même nom, et entre autres celui qui est connu sous le nom de l'Ours endormi (*sleeping Bear*), par allusion à sa forme. Telles sont encore, sur le même lac, les îles du Castor et du Manitou. Nous ne devons cependant pas omettre de rappeler que M. Schoolcraft regarde ces dépôts de sable comme de simples dunes entassées par le vent. Ils semblent néanmoins avoir quelques connexions avec les blocs erratiques, à l'extrémité orientale du lac Huron, où l'établissement anglais de Palequantachine, au bord de la baie de Glocester, est situé sur des collines de sable et au milieu des blocs erratiques; cette question reste donc à éclaircir.

» Quoi qu'il en soit, on peut remarquer que si la situation des grands lacs

---

(1) *Voyez*, dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie*, t. XV, p. 1045, séance du 5 décembre 1842, le Rapport lu à l'Académie sur ce travail par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.

(2) *Voyez* le Rapport sur le Mémoire de M. Durocher, *Comptes rendus des séances de l'Académie*, tome XIV, page 98.

américains vers les limites des roches cristallines et sédimentaires rappelle celles de la mer Baltique et des grands lacs de la Russie et de la Suède, la direction si remarquable de ces derniers lacs trouve des termes de comparaison dans certains traits de la configuration des premiers. Le lac Huron, comme la baie d'Hudson, s'allonge en pointe vers le sud, et le lac Michigan est dirigé presque du nord au sud, avec une légère déviation vers le S.-O. Cette dernière direction est d'autant plus remarquable qu'elle est prolongée par les vastes prairies des Illinois, qui vont rejoindre l'Ohio et le Mississipi près de leurs confluents. Leur immense étendue est entièrement formée d'un sol alluvial et profond recouvrant des calcaires magnésifères. Une section dans ces prairies nous a présenté, dit l'auteur, la coupe suivante :

Sol végétal de couleur noire. . . .	0^m,45
Argile jaune.	1 ,22
Sable noir.	0 ,30
Argile d'un bleu obscur.	3 ,20

On rencontre au-dessous le calcaire magnésien rempli de crevasses et de fissures dans lesquelles s'infiltre l'argile supérieure.

» Leur surface privée d'arbres, mais présentant une végétation de graminées qui se distingue par son uniformité, est un des traits physiques les plus remarquables que nous offrent les parties centrales de l'Amérique du nord. L'uniformité du sol n'est relevée que par la présence dans quelques endroits de blocs erratiques nombreux appartenant aux roches primitives.

» L'origine énigmatique de ces prairies se rattache, dans les idées de l'auteur, à des faits qui établissent entre ces contrées et le nord de l'Europe un nouveau genre de rapprochements non moins digne d'attention que ceux signalés ci-dessus.

» Il m'a été impossible, dit M. de Castelnau, de parcourir cette région sans éprouver la conviction qu'elle a dû, à une époque quelconque, avoir été recouverte par les eaux, en un mot, qu'elle a été le bassin d'un lac infiniment plus considérable que ceux encore si étendus qui existent dans les mêmes contrées. En s'approchant du Mississipi, les preuves de ce phénomène deviennent, ajoute-t-il, encore plus frappantes. «A une ancienne époque, a déjà » dit un voyageur célèbre (M. Schoolcraft), il y eut quelque obstacle au » cours du Mississipi, près du *grand tower*, qui produisit une stagnation » des eaux et les porta à une élévation d'environ 40 mètres au-dessus de leur » ligne ordinaire.» Il est en effet certain, d'après M. de Castelnau, que partout où les roches présentent, dans cette partie du Mississipi, un front abrupte

sur le fleuve, elles laissent voir, à une trentaine de mètres d'élévation, une série de lignes d'eau parallèles et horizontales ou allant légèrement en s'inclinant vers le nord.

» Ces anciennes lignes de niveau marqueraient, suivant l'auteur, la rive occidentale de l'ancien et immense lac dont nous avons parlé, et la hauteur des lignes au-dessus du niveau actuel montrerait la profondeur des eaux qui en baignaient la base.

» La profondeur successivement de moins en moins grande de ces mêmes eaux aurait laissé des traces analogues sur les bords des lacs actuels. La partie S.-E. de l'extrémité du lac Michigan a offert, en effet, à M. de Castelnau une série de plages soulevées analogues à celles des rivages du N.-O. de l'Europe, mais beaucoup plus nombreuses. Ces plages sont placées en amphithéâtre, les unes au-dessus des autres, et l'auteur en a compté, dans certains endroits, jusqu'à *quarante-deux* ainsi disposées.

» Nous ajouterons que des faits analogues avaient déjà été signalés sur les rives des grands lacs américains.

« Un voyageur plein de sagacité (Mackensie) a remarqué, dit Playfair, » que les bords du lac Supérieur présentent des traces de la diminution de ses » eaux, et qu'on peut y observer des marques de leur ancien niveau à 2 mètres » au-dessus de leur niveau actuel. Dans des lacs moins étendus, cet abaisse- » ment est encore plus visible (1). »

» M. Lyell ajoute que, d'après les observations du capitaine Bayfield, il existe, sur les bords du lac Supérieur, aussi bien que sur ceux des autres lacs du Canada, des traces qui conduisent à inférer que les eaux y ont occupé, à une époque antérieure, un niveau beaucoup plus élevé que celui auquel elles se tiennent aujourd'hui. A une distance assez considérable des rivages actuels, on observe des lignes de cailloux roulés et de coquilles s'élevant l'une au-dessus de l'autre comme les gradins d'un amphithéâtre. Ces anciennes lignes de galets sont exactement semblables à celles que présente aujourd'hui le rivage, dans la plupart des baies, et elles atteignent souvent une hauteur de 12 ou 15 mètres au-dessus du niveau actuel. Comme les vents les plus violents n'élèvent pas les eaux de plus de 1 mètre à $1^{m},30$, ces rivages élevés doivent être attribués, suivant M. Lyell, soit à l'abaissement du lac à des époques anciennes, par suite de la dégradation de ses barrières,

---

(1) *Mackensie's Voyages*, p. 42 et 34, cité dans *Plaifair's Illustrations of the huttonian theory*, p. 360.

soit à l'élévation de ses rivages par l'effet des tremblements de terre, comme il en existe des exemples sur les côtes du Chili (1).

» C'est à une hypothèse de ce dernier genre, mais formulée en termes précis, que s'arrête M. de Castelnau. Suivant lui, le lac Supérieur aurait autrefois versé ses eaux dans le lac Michigan, qui lui-même aboutissait à un immense bassin, indiqué, sur la carte jointe à son Mémoire, sous le nom de *grand lac silurien*. Ce grand lac aurait jeté son trop-plein dans la mer mexicaine, qui, à cette époque, devait couvrir toute la partie occupée par les formations tertiaires et d'alluvion de la partie méridionale des États-Unis. Puis serait survenu un événement qui arrêta le passage des eaux dans l'endroit qui forme aujourd'hui l'extrémité sud du lac Michigan. Cet événement aurait été le soulèvement de l'espace occupé par le *grand lac silurien*, et connu aujourd'hui sous le nom d'*État des Illinois*.

» Dans mon hypothèse, dit l'auteur, le soulèvement des Illinois aurait été autrefois beaucoup plus considérable qu'il ne l'est aujourd'hui, et il ne serait pas même impossible que l'abaissement progressif de cette partie du sol américain se continue de nos jours.

» Vos Commissaires ne croient pas devoir émettre d'opinion sur cette hypothèse, qui, malgré ce qu'elle a de plausible par son accord avec les faits observés, aurait peut-être besoin d'être appuyée sur des observations encore plus nombreuses. Ils ont cru cependant devoir la citer, parce qu'elle leur paraît ingénieuse et propre à fixer l'attention sur un ordre de faits curieux, dont l'investigation ne pourra que contribuer à jeter du jour sur l'origine du continent américain.

» En résumé, le Mémoire de M. de Castelnau a offert à vos Commissaires un grand nombre de faits qui étendent ou éclaircissent les observations déjà publiées par les géologues anglais et américains. Ce voyageur a, en outre, contribué à nous faire mieux connaître la géologie des vastes contrées qu'il a parcourues, par les collections nombreuses qu'il a recueillies dans des localités dont plusieurs sont peu accessibles et rarement visitées. Nous avons, en conséquence, l'honneur de proposer à l'Académie de le remercier de sa communication et de l'engager à continuer avec la même activité, le même soin d'investigation, de semblables recherches dans les voyages qu'il pourrait se trouver encore dans le cas d'entreprendre. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

---

(1) Lyell's, *Principles of Geology*, t. I, p. 427.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par voie de scrutin, à la nomination d'un membre qui remplira, dans la Section de Géométrie, la place restée vacante par suite du décès de M. *Puissant*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant de 57,

M. Lamé obtient. . . . 30 suffrages,
M. Binet. . . . . 27.

M. **Lamé**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu; sa nomination sera soumise à l'approbation du Roi.

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Du traitement chirurgical des hydropisies; par* M. **Velpeau**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Roux, Andral, Rayer.)

« Les hydropisies anciennes, rebelles aux moyens internes, ne cèdent aux moyens chirurgicaux que par la disparition de la cavité qui en était atteinte, et c'est à l'aide d'une irritation, d'une inflammation adhésive qu'on obtient un pareil résultat. L'inflammation purulente serait, dans beaucoup de cas, une maladie plus grave que l'hydropisie elle même et non un moyen curatif. D'un autre côté, l'oblitération de certaines cavités closes pourrait bien être suivie de quelques troubles fonctionnels, de telle sorte qu'en détruisant une maladie, on en ferait naître une nouvelle. Une partie de mes recherches, de mes expériences et de mes observations, ont eu pour but d'éclaircir préalablement ces difficultés.

» Les cavités closes forment dans l'économie animale un grand système que l'on considère, depuis les travaux de Bichat, comme constitué par des *membranes sans ouverture*. Elles comprennent toutes les membranes séreuses, les capsules synoviales, articulaires et tendineuses, les bourses sous-cutanées et les kystes celluleux.

» J'ai constaté qu'il n'existe réellement aucune membrane pour former les sacs sans ouverture, comme on l'entend généralement. Tout ce qu'on dé-

signe sous ce nom se réduit à de simples surfaces établies au sein des organes faisant partie des tissus ambiants. Ainsi, pour moi, il n'existe point de membrane séreuse, ni de capsule synoviale, ni de bourse muqueuse dans toute l'acception du mot; mais seulement des surfaces lisses, ici de quelques viscères, là des cartilages articulaires, des tendons, des ligaments, de certains espaces sous-cutanés, etc....

» Étudiées sur l'embryon humain à toutes les époques de la vie intra-utérine comme après la naissance, à l'état sain comme à l'état de maladie, les cavités closes font toujours partie des tissus qu'on avait considérés comme tapissés par une membrane. Leur existence résulte bien plutôt de certaines actions mécaniques que d'une organisation spéciale. Elles s'établissent sous l'influence de quelques mouvements des éléments organiques qu'elles isolent. Le frottement, le glissement en produisent quelques-unes; d'autres sont dues à une sorte de *froissement* du tissu muqueux. Il en est qui résultent d'un simple écartement des lames celluleuses, et, enfin, la pression suffit pour en produire un certain nombre. Cependant la plupart de ces actions mécaniques se trouvent réunies pour le développement de plusieurs d'entre elles.

» D'accord avec l'opinion commune, dans un autre sens, mes recherches démontrent que ces cavités ont pour fonction principale de favoriser le mouvement de toutes les parties mobiles du corps. Elles ont, de plus, pour usage d'isoler les uns des autres les tissus dont elles font partie, et d'empêcher ainsi la confusion, la gêne dans les fonctions.

» Avec ces premières données, il était permis de croire que l'on parviendrait à créer artificiellement ou à faire disparaître, suivant le besoin, un certain nombre de cavités closes.

» Cette question me semble aujourd'hui complétement résolue. Des faits empruntés à l'organogénie, à la pathologie, à l'expérimentation sur les animaux vivants, ne permettent plus le moindre doute à ce sujet. En effet, les bourses muqueuses sous-cutanées ne se développent que dans les régions anguleuses du corps exposées, pour l'exercice des fonctions normales ou pour les besoins de l'individu, à supporter certaines pressions, certains mouvements fréquemment répétés; c'est ainsi qu'on en voit s'établir, contre l'ordre normal, sur l'épaule des portefaix, l'avant-bras des relieurs, la malléole externe des tailleurs, la gibbosité des bossus, la partie des pieds-bots qui porte sur le sol, etc. Si les circonstances qui font naître de pareilles cavités viennent à cesser, au bout de quelques mois ou de quelques années, celles-ci disparaissent à leur tour. Ne voit-on pas une ankylose survenir par la seule immobilité d'une articulation?

» Certaines maladies peuvent aussi produire une cavité close. Un dépôt de sang, de sérum dans le tissu cellulaire, devient, après quelques semaines, la cause de la formation d'une cavité de ce genre, et quand on en extrait le liquide qu'elle renferme, elle ne tarde pas, en général, à s'effacer pour toujours.

» Voulant savoir si les cavités séreuses peuvent se rétablir à la suite des injections iodées, comme je l'avais prévu théoriquement, je me suis livré à une série d'expériences qui, comme on va le voir, ont eu un double résultat : j'ai pratiqué des injections iodées dans la cavité péritonéale de douze chiens; j'ai choisi le péritoine, la plus grande cavité de l'économie, convaincu que, si les effets de l'injection n'y sont pas mortels, cette injection pourra être appliquée impunément partout ailleurs.

» Il est résulté de mes expériences :

» 1°. Que, dans de fortes proportions, l'injection iodée du péritoine est rapidement mortelle, tandis que, dans de faibles proportions aujourd'hui bien déterminées, elle n'occasionne que des accidents passagers;

» 2°. Que, chez les animaux qui ont succombé comme chez ceux que nous avons sacrifiés, l'inflammation n'a jamais pris le caractère purulent. Ces derniers ont commencé à prendre des boissons et des aliments à partir du troisième jour, et, vers le dixième, leur rétablissement était complet.

» 3°. Les adhérences se sont le plus souvent montrées entre les intestins et les autres viscères, sans qu'il s'en soit établi entre ces derniers et les parois de l'abdomen. Glutineuses, gélatiniformes dans le principe, ces adhérences se sont trouvées réduites à de simples lamelles, de plus en plus souples, de plus en plus extensibles, à mesure qu'on s'éloignait du moment de l'injection.

» Ayant obtenu ainsi la certitude qu'avec la teinture d'iode introduite dans les cavités closes, on provoque une phlegmasie simplement adhésive et non purulente; qu'infiltrée dans les tissus, cette injection ne produit pas la gangrène; que les adhérences qu'elle détermine se détruisent par le fait seul des mouvements, et que les cavités closes peuvent renaître après avoir été détruites, j'ai pu, sans hésiter, appliquer la teinture d'iode au traitement d'un très-grand nombre d'hydropisies.

» Voulant procéder, néanmoins, des maladies légères aux maladies graves, j'ai pris mon point de départ dans l'hydropisie la plus commune, l'hydrocèle, qui avait déjà été soumise à l'emploi des injections irritantes. De là je suis passé à l'hydrocèle enkistée, à l'hydrocèle congénitale, à l'hydrocèle de la femme; enfin, à celle des sacs herniaires, que les praticiens n'osaient pas

attaquer par l'injection vineuse. Après ces premiers essais, je suis arrivé aux hydropisies des cavités sous-cutanées, et j'ai porté ainsi la teinture d'iode dans les cavités du dos du pied, du contour des malléoles, du devant de la rotule, des bords du jarret, du creux poplité, du devant de la tête du tibia et du corps même de la cuisse.

» Des expériences directes m'ont démontré, en outre, la possibilité d'établir artificiellement les cavités closes. Il suffit, en effet, d'emprisonner sous la peau un corps lisse, un petit globe de verre, de plomb, d'argent, d'ivoire, etc., pendant quelque temps, pour créer une cavité tout à fait semblable à celle de l'état normal; si l'on retire ensuite ce corps étranger, la cavité qui le contenait disparaît bientôt au point de ne plus laisser aucune trace. Si, au lieu d'un corps solide, on dépose certains gaz, certains liquides, dans la couche sous-cutanée, et que ces substances ne soient pas trop promptement absorbées, on voit également s'établir une cavité ayant tous les caractères des cavités séreuses. Des résultats semblables ont été obtenus par Bernard à l'aide des gaz azote et hydrogène, déposés pour d'autres raisons dans le tissu sous-cutané des chiens.

» La conclusion générale à tirer de cet faits, c'est qu'une cavité close oblitérée pourra se reproduire si son existence est indispensable au libre exercice d'une fonction.

» Comme, pour guérir certaines hydropisies, on est obligé d'effacer la cavité dans laquelle s'était établi l'épanchement, et comme, d'un autre côté, l'absence de celle-ci doit anéantir ou troubler profondément les fonctions de certains organes, on prévoit déjà l'importance d'un pareil résultat.

» Ayant besoin, pour obtenir la guérison de certaines hydropisies, de provoquer une inflammation adhésive, mais redoutant la suppuration, j'ai dû rechercher une substance qui permît d'exciter toujours l'une sans exposer à l'autre. Déjà, pour l'hydrocèle, la pratique possédait un certain nombre de moyens de cette espèce: le vin, qui jusqu'à présent s'est montré le plus efficace, réussit très-bien; mais il a, entre autres, l'inconvénient grave de faire naître une inflammation gangréneuse quand il s'infiltre dans les tissus. La crainte de voir un pareil accident survenir devait naturellement empêcher les chirurgiens d'appliquer l'injection vineuse dans d'autres régions, dans des cavités séreuses plus étendues que celles du scrotum.

» Je crois avoir trouvé une matière plus convenable dans la teinture d'iode étendue d'eau. Introduit par une ponction dans les cavités closes, ce liquide détermine presque constamment l'adhésion des parois opposées de la cavité qu'il a touchées. Infiltrée dans le tissu cellulaire, la teinture d'iode

n'occasionne pas la gangrène. Je me suis assuré du fait par de nombreuses expériences; j'en ai injecté sous la peau et entre les muscles de plusieurs animaux, de chiens, de lapins, par exemple, et il n'est survenu chez aucun d'eux ni inflammation sérieuse, ni gangrène. Au bout de quatre à cinq jours il n'existait plus la plus légère trace de douleur dans la région infiltrée.

» Comme j'ai observé la même chose sur l'homme, à l'occasion de quelques opérations d'hydrocèle, je ne crains pas d'avancer que la teinture d'iode, étendue d'eau dans des proportions convenables, n'expose point aux inflammations gangréneuses quand elle est infiltrée dans les tissus.

» Les hygroma, les nodus, les tumeurs hydatiformes du poignet, ont été attaquées de la même manière, et nulle part l'injection n'a produit d'accidents fâcheux.

» Des hydropisies ganglionnaires et glanduleuses, des kystes volumineux du creux de l'aisselle, de la région sus-claviculaire, de la région parotidienne, de la région sous-maxillaire, ont cédé à cette médication avec plus de facilité peut-être encore que l'hydropisie du scrotum. Des tumeurs semblables, développées dans la mamelle, ont pu, par ce moyen, disparaître en une semaine ou deux.

» Une maladie plus grave, plus inaccessible aux moyens connus, le goître, est susceptible aussi, dans certains cas, d'être soumis au même mode de traitement. Lorsque la tumeur renferme une substance liquide, transparente ou opaque, elle cède, aussi bien que l'hydrocèle ordinaire, aux injections iodées. Je possède déjà six exemples de guérison ainsi obtenue.

» Jusqu'ici je ne pouvais être arrêté dans la généralisation des injections irritantes, ni par les inconvénients qui auraient pu résulter de l'oblitération d'une cavité close, ni par les dangers que pouvait faire craindre un excès d'inflammation. Il n'en était plus de même pour les articulations atteintes d'hydropisie. Toutefois, ayant constaté que les tendons autour desquels j'avais injecté de l'iode reprenaient facilement leur mobilité après l'opération, encouragé par les faits dont j'ai parlé plus haut, convaincu que l'inflammation suppurative pouvait être évitée, j'ai appliqué à certaines maladies des jointures la même méthode qu'à l'hydrocèle. L'hydarthrose ancienne, rebelle, inutilement traitée par les moyens connus, pouvant se terminer par une maladie grave et conduire à la nécessité de l'amputation du membre, m'a paru justifier les opérations dont je veux parler.

» Ces tentatives, auxquelles un chirurgien distingué de Lyon, M. Bonnet, s'est livré en même temps que moi, ont été faites maintenant sur une vingtaine de sujets. Celles qui me sont propres n'ont point produit ce cortége

effrayant de symptômes dont la crainte avait retenu jusque-là les praticiens. Une douleur assez vive au moment de l'injection, de l'agitation et de l'insomnie avec un peu de fièvre la nuit suivante; un gonflement modérément inflammatoire pendant quelques jours: telles ont été les suites immédiates de l'opération. Le calme s'est bientôt rétabli; la résolution de la tumeur ne s'est pas fait attendre longtemps, et les mouvements de la jointure, un moment engourdis, ont reparu libres et complets chez tous les malades affectés d'hydarthrose simple; en sorte qu'aujourd'hui il est permis de dire que l'hydropisie des articulations *peut* être traitée avec sécurité par les injections iodées.

» Peut-on espérer maintenant que certaines variétés de spina-bifida, d'hydropéricarde, d'hydrothorax et d'ascite trouveront, à leur tour, un remède efficace dans ce genre de médication? Il serait téméraire, sans doute, de répondre par l'affirmative à cette question avant d'avoir invoqué l'expérience et l'observation directe; mais les faits que je possède et l'analogie suffisent, je crois, pour justifier de nouveaux essais dans ce sens.

» J'ajouterai que l'injection iodée m'a réussi dans les hématocèles purement liquides aussi bien que dans l'hydrocèle. »

CHIRURGIE. — *Du taxis prolongé et gradué, c'est-à-dire de la réduction des hernies étranglées par l'association simultanée des forces d'un chirurgien et de celles d'un ou de plusieurs aides; par* M. AMUSSAT. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Breschet, Roux.)

« Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, j'ai pour but d'établir un principe opposé à celui qui est admis dans la science, c'est-à-dire que je maintiens qu'au lieu de se presser d'opérer les hernies étranglées, il faut, au contraire, insister sur le taxis, afin d'éviter l'opération dans le plus grand nombre des cas.

» Pendant le temps que j'ai passé comme interne à l'hospice de la Salpêtrière (vieillesse, femmes), j'ai eu l'occasion de voir feu Lallement, professeur de notre école, insister sur le taxis beaucoup plus qu'on ne le faisait dans les autres hôpitaux que j'ai suivis, et, comme il réussissait presque toujours, il n'opérait que très-rarement.

» Cette conduite, si différente de celle des autres chirurgiens, me fit réfléchir, et bientôt je trouvai l'occasion de pratiquer le taxis sur des sujets moins avancés en âge, et comme je l'avais vu employer par Lallement avec tant de succès.

» Depuis cette époque j'ai continué cette manœuvre, et insensiblement je suis arrivé à établir en principe que, par un taxis méthodique et prolongé convenablement, on pouvait éviter l'opération dans la majorité des cas de hernies étranglées. »

L'auteur examine ensuite anatomiquement les parties à travers lesquelles se font les hernies, dans le but de déterminer les directions suivant lesquelles se doivent exercer les efforts du chirurgien et de ses aides pour rencontrer moins de résistance dans le taxis.

Après la description du procédé opératoire, M. Amussat rapporte plusieurs cas dans lesquels le taxis simultané et prolongé a été suivi de succès ; enfin il termine son Mémoire par les conclusions suivantes :

« 1°. Le taxis ordinaire est insuffisant. Dans beaucoup de cas il faut une force plus soutenue et plus grande que celle d'un seul opérateur, parce que les forces du chirurgien s'épuisent promptement et que la résistance à vaincre est trop grande.

» 2°. Pour agir efficacement lorsque l'opérateur ne peut suffire, il faut s'associer les forces d'un ou de plusieurs aides, comme pour les luxations, les fractures, etc., afin de prolonger et de graduer le taxis convenablement et avoir quelques chances de succès.

» 3°. Le procédé auquel je donne la préférence consiste, le siége du malade étant placé sur un plan résistant, à embrasser la tumeur avec les mains, à la circonscrire en l'allongeant au lieu de l'aplatir, et à comprimer sa base perpendiculairement à l'anneau, avec deux, quatre ou six mains en même temps.

» 4°. Les résultats que j'ai déjà obtenus par ce procédé sont nombreux et très-satisfaisants. Ils me paraissent devoir faire changer les principes établis, c'est-à-dire qu'au lieu d'opérer promptement, comme on conseille de le faire, on devra prolonger le taxis tel que je l'ai indiqué. En agissant ainsi, les résultats heureux seront, j'ose le dire, beaucoup plus fréquents.

» 5°. Pour réduire méthodiquement une hernie étranglée et pour être en mesure de pratiquer la chirurgie des hernies, il faut étudier l'anatomie chirurgicale, l'anatomie pathologique, suivre les cliniques, les pratiques particulières, et méditer sur ce sujet important. »

CHIRURGIE. — *Observation relative à un cas de luxation de l'articulation fémoro-tibiale; par* M. **Duvivier.**

(Commissaires, MM. Magendie, Roux, Breschet.)

La luxation qui fait l'objet de cette Note était des plus graves, et avait semblé à plusieurs chirurgiens éminents exiger l'amputation. Cependant, malgré le désordre extrême des parties molles et la fracture du péroné, M. Duvivier entreprit la réduction et parvint à guérir le malade. La dernière partie de la Note est consacrée à des considérations sur le mécanisme de ces luxations, qui, exigeant pour se produire un concours tout particulier de circonstances, ne se présentent que très-rarement dans la pratique, et ont même été niées complétement par plusieurs auteurs.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Recherches concernant l'action délétère du sang noir; par* M. **Leroy d'Étiolles.**

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« J'ai montré dans mes recherches sur l'asphyxie, auxquelles l'Académie a donné son approbation, les dangers d'une pratique généralement admise: empêcher que l'on éteignît par une manœuvre imprudente un reste de vie, était la première condition à remplir; substituer à l'insufflation pulmonaire un moyen simple qui la remplace et établisse une respiration artificielle, était la seconde condition, et la Commission chargée des Rapports s'est montrée satisfaite de celui que j'ai proposé. Ce moyen ni aucun autre ne peuvent réussir lorsque la mort est complète, cela est évident; mais au bout de combien de temps l'est-elle, voilà une question à laquelle on ne peut répondre, car il y a des exemples de personnes rappelées à la vie après une heure de submersion, et un bien plus grand nombre qui, après cinq minutes seulement, sont complétement mortes. Ce que nous savons des fonctions respiratoires, de la nécessité de la transformation du sang veineux en sang artériel, de l'influence stupéfiante du sang noir sur les organes, autorise à penser qu'une telle différence ne peut provenir que de l'arrêt de la circulation au moment de la submersion, ou peu d'instants après: être pris de syncope en ce moment est donc une condition favorable.

» Sur quels organes plus particulièrement l'influence léthifère du sang veineux circulant dans les artères se fait-elle sentir? Bichat, dont il est permis de discuter les opinions tout en l'admirant, Bichat pensait que la stupéfaction du cerveau par le sang noir était la cause de la mort. J'ai pensé qu'il était intéressant pour la physiologie et qu'il pouvait devenir utile à la médecine de savoir si, en effet, le cerveau a une aussi grande part dans la production du phénomène, et pour cela, j'ai fait une série d'expériences que je vais rappeler sommairement. J'ai commencé par lier sur un mouton les deux carotides, pour empêcher l'abord du sang noir, j'ai lié ensuite la trachée-artère, et la mort a eu lieu dans le même temps, et avec les mêmes circonstances, que si les carotides avaient été libres.

» Dans une autre expérience, le cours du sang fut suspendu dans les carotides de l'animal asphyxié, comme dans la précédente, et du sang artériel pris à un autre mouton fut injecté dans l'une des carotides; la mort eut lieu de la même manière.

» J'ai opéré, dans une troisième expérience, par transmission directe, au moyen d'un tube à robinet qui établissait la communication entre la carotide de l'animal respirant et celle de l'animal asphyxié. Les tubes de communication, aussi courts que possible, et le robinet étaient entourés d'une vessie remplie d'eau à 40 degrés; la mort eut encore lieu aussi promptement.

» Il est donc évident que ce n'est pas seulement le cerveau qui ressent directement l'influence délétère du sang veineux, et que d'autres organes en sont stupéfiés, le cœur, par exemple, dont on voit rapidement les contractions s'affaiblir. Pour le soustraire à cette influence, j'ai fait une quatrième expérience: je n'ai plus fait arriver le sang artériel supplémentaire au cerveau seulement par les carotides, mais j'ai établi la communication entre les carotides de deux moutons et les veines de la cuisse d'un troisième mouton, dont je liai la trachée-artère, la mort a encore eu lieu, un peu plus lentement cependant que précédemment.

» Il était permis à priori de prévoir que la transfusion du sang artériel ne remplacerait pas la respiration, mais il était bon de le démontrer, ce qui était plus inattendu, c'est que cette transfusion ne ralentirait même pas la mort. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur l'état primitif de la couenne qu'on rencontre dans diverses saignées; par* M. Tavernier. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Andral.)

« 1°. Lorsqu'on prend une saignée couenneuse faite de la veille, si l'on se-

pare, en râclant, la couenne du caillot, on obtient par la macération dans l'eau et par les lavages, une espèce de membrane molle et très-blanche qui dessèche à l'air libre, devient transparente, hygrométrique et cassante.

» 2°. Si l'on examine attentivement le sang provenant d'une saignée faite à l'instant même, lorsqu'elle doit être couenneuse, on observe d'abord que la surface se recouvre d'un liquide incolore; en plaçant ensuite avec précaution la pulpe du doigt sur cette surface, on enlève une goutte de liquide clair, presque incolore, légèrement filant et doux au toucher.

» 3°. Si la saignée est dans de bonnes conditions, la quantité du liquide qui baigne la surface des globules peut être assez considérable pour être soutirée avec une seringue à injection. J'ai pu ainsi soutirer plusieurs seringues de ce liquide d'une même saignée (le caillot n'est pas encore formé.)

» 4°. Le liquide soutiré de cette manière a ordinairement une couleur orangée.

» 5°. Abandonné à lui-même pendant quelques instants, il se prend en gelée; puis, au bout de plusieurs heures, il se fait (toujours dans la seringue) un départ, tel que la masse entière se sépare en deux parties: l'une *liquide*, jaune, qui occupe la périphérie du cylindre; c'est du *sérum;* l'autre *solide*, plus ou moins colorée en jaune.

» 6°. Cette matière solide, mise en macération dans l'eau, lavée et exprimée, présente le même aspect que la couenne traitée de la même manière.

» 7°. Si, au lieu de laisser prendre en gelée le liquide soutiré, on le verse dans une solution de sel marin, la solidification n'aura plus lieu; mais si plus tard on verse dans ce mélange de l'eau ordinaire, le tout se prendra en masse tremblante.

» 8°. L'ammoniaque très-étendue et l'acide acétique également étendu, maintiennent, chacun séparément, ce liquide dans le même état; seulement la coagulation ne se fait pas, comme dans le cas précédent, par l'addition de l'eau pure. »

MÉDECINE. — *Cas de fièvres intermittentes qui paraissent n'avoir aucun rapport avec les lésions de la rate. — Emploi du moxa pour la cure radicale des hernies commençantes.* (Extrait d'une Note de M. GONDRET.)

(Renvoi à la Commission nommée pour le travail de M. Piorry sur les fièvres intermittentes.)

« M. Piorry dans un Mémoire lu à l'Académie, séance du 16 janvier 1843, a avancé que « les diverses fièvres d'accès, fièvres quotidiennes, tierces, etc.

» sont toutes de même nature » et que « la lésion de la rate qui coexiste avec » elle, est identique dans ces affections diverses en apparence. » Des observations qui me sont personnelles ne me permettent pas d'admettre cette proposition dans toute la généralité que l'auteur a voulu lui donner.

» J'ai publié dans mon Traité de la dérivation, pages 208 et 209, deux observations intéressantes : la première d'une fièvre intermittente quotidienne coexistant avec une congestion sanguine cérébrale et qui a cédé soudainement à une ventouse scarifiée à la nuque. La seconde observation consiste dans une fièvre tierce accompagnée de symptômes de pléthore cardiaque et qu'une ventouse au dos a dissipée. Une troisième observation n'a pas été publiée, elle fait partie du Traité de la dérivation que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie des Sciences, le 9 mars 1840. Le sujet de cette observation avait déjà ressenti sept accès d'une fièvre tierce qui me parut liée à une congestion sanguine du cœur et des poumons. Une ventouse scarifiée au dos et quelques grains de sulfate de quinine prévinrent le huitième accès, et la santé fut complétement rétablie. Je ne possède que ces trois observations de ce genre..... Toutefois leur histoire me semble démontrer que la proposition de M. Piorry est trop absolue, en rattachant toutes les fièvres intermittentes à une lésion de la rate.

» La seconde communication est relative à un fait qui m'est personnel.

» Dans un voyage que je fis à Londres, en janvier 1838, j'éprouvai un refroidissement qui m'occasionna une toux sèche fréquente et violente ; il en résulta une hernie inguinale du côté droit. J'allai à Boulogne, où je consultai M. le docteur Flahaut, qui voulut bien me placer un bandage contentif. Quelques mois après, de retour à Paris, ma confiance dans le feu me détermina à placer un moxa japonais sur l'anneau inguinal. Ce remède a mis fin à ma maladie. depuis cinq ans, et ni la toux ni l'exercice du cheval ne la reproduisent. J'ai fait part de ce fait à plusieurs chirurgiens herniaires, dans la pensée que le moxa pourrait être utile à d'autres comme à moi dans les hernies commençantes. »

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur cette question : la Lune exerce-t-elle sur la menstruation une influence appréciable ? par* M. **Parchappe**.

(Commissaires, MM. Arago, Magendie, Breschet.)

L'influence de la Lune sur certains phénomènes météorologiques, après avoir été longtemps admise sans examen, puis rejetée un peu légèrement, a été enfin établie par des observations longtemps continuées. Il semble difficile

aujourd'hui de ne pas reconnaître que cette planète exerce sur notre atmosphère une action, très-petite il est vrai, mais cependant appréciable, laquelle se manifeste par des différences dans la hauteur moyenne du baromètre et dans les quantités de pluie correspondantes aux différentes phases. En vue de ce fait, on est porté à se demander si l'on n'a pas agi aussi avec un peu de précipitation en soutenant que la Lune ne pouvait avoir aucune influence sur la menstruation; car, quelle que soit la nature de l'influence exercée par cette planète, du moment où elle se traduit par une variation dans la pression atmosphérique, il n'y a rien d'absurde à supposer qu'elle soit aussi capable d'apporter des modifications dans certains phénomènes vitaux. La question pouvait donc être soumise à l'épreuve de l'expérience; seulement il était nécessaire que les observations portassent sur un grand nombre d'individus, et fussent continuées pendant plusieurs années. C'est ce qu'a entrepris de faire M. Parchappe, qui, placé à la tête d'un service médical dans lequel se trouvent des aliénées en nombre assez considérable, s'occupait déjà d'étudier la menstruation dans ses rapports avec la folie. Les recherches dont il soumet les résultats à l'Académie comprennent 4054 faits d'apparition de menstrues, observés pendant 37 mois sur une moyenne de 109 femmes âgées de 20 à 50 ans.

« La discussion de ces faits, dit l'auteur en terminant son travail, ne fait ressortir aucune différence importante entre ce qu'on nomme les jours lunaires et les jours non lunaires, sous le point de vue de la fréquence d'apparition des menstrues, et ainsi semble infirmer toute influence des jours lunaires sur la menstruation. Si même les différences exprimées par les faits avaient de l'importance, elles conduiraient à faire supposer une influence précisément contraire à celle que le vulgaire admet. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur la possibilité d'obtenir de bonnes récoltes de blé, en employant pour semailles des grains mal nourris; par* M. **Lang**.

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin, Payen.)

Plusieurs cantons de la Brie ayant été, en 1839, ravagés par une grêle qui survint le 7 juin, époque ordinaire de l'épiage, la plupart des cultivateurs se virent contraints de labourer de nouveau leurs terres, afin d'y obtenir avant l'hiver une récolte d'une autre nature; ceux qui ne prirent point ce parti recueillirent un grain qui ne semblait propre qu'à donner aux oiseaux de basse-cour, car les tiges des épis étant toutes rompues en plusieurs endroits, le grain n'avait pu prendre de nourriture. Cependant quelques cultivateurs s'étant

déterminés, d'après le conseil de M. Lang, à employer pour leurs semailles de l'année suivante ces blés de si chétive apparence, obtinrent des récoltes qui ne le cédaient ni pour la beauté, ni pour l'abondance à celles qui venaient de semailles faites avec des blés de premier choix. Ce fait ayant paru à la Société industrielle de Mulhouse digne de fixer l'attention des agronomes, M. Lang a cru devoir le porter à la connaissance de l'Académie.

M. Guillon annonce la guérison d'un individu affecté d'*hypospadias*, et qu'il avait présenté, avant le traitement, à une Commission désignée par l'Académie. Il fait connaître le procédé opératoire auquel il a eu recours dans ce cas et celui qu'il emploie en ce moment pour corriger une déviation congéniale de l'extrémité externe du canal excréteur de l'urine.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Thibert, qui avait présenté, en 1839, au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, des *imitations en relief et en couleur de différents cas pathologiques*, vient soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie 400 nouvelles pièces qui complètent les séries relatives aux lésions de l'appareil respiratoire et du tube digestif, aux maladies du foie, des reins, de l'utérus, de la vessie, au cancer dans les différents tissus, enfin aux affections syphilitiques.

(Renvoi à la Commission chargée de l'examen des pièces adressées au concours de Médecine et de Chirurgie pour l'année 1843.)

M. Lorenzo Giordano prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'un procédé au moyen duquel on obtient, suivant lui, une très-notable *économie du combustible employé pour la génération de la vapeur.*

(Commissaire, M. Séguier.)

Pièce omise dans le Compte rendu *de la séance précédente.*

PHYSIQUE GÉNÉRALE. — *Mémoire sur le système de l'univers; par* M. Tardy.

(Commissaires, MM. Arago, Mathieu, Liouville.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Marine** adresse un exemplaire du « *Tableau des établissements français dans l'Algérie, en* 1843. »

Brique de Babylone; présentée par M. **Dureau de La Malle** (1).

« Au pied du Birs Nemrod, dans l'enceinte de l'ancienne Babylone, on trouve un groupe de collines qui sont formées par les débris de constructions erratiques; en fouillant la terre, on rencontre à quelques mètres au-dessous du sol les constructions primitives faites en briques crues cimentées avec du bitume. La plus élevée de ces collines est composée de scories de différentes sortes; on reconnaît au premier coup d'œil que l'édifice dont elle occupe la place a été détruit par un violent incendie; les scories les plus nombreuses sont des masses vitrifiées d'un jaune verdâtre; l'émail durci qui les recouvre indique que ces scories ont appartenu aux parois verticales des murs du palais : on trouve aussi des scories noires ferrugineuses sonores et légères, dont l'origine n'est pas difficile à déterminer; elles sont en masses dont la grandeur moyenne est égale à une tête d'homme.

» Les terres de l'enceinte de Babylone sont imprégnées de différents sels et particulièrement de natron. Lorsque les tribus arabes établies dans cette contrée ont séjourné quelque temps dans un campement, tous les fours construits par elles sont recouverts à l'intérieur d'un émail semblable aux scories de la colline du Birs Nemrod. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Observations à l'occasion du Mémoire de* MM. Dumas, Boussingault *et* Payen, *inséré* t. XVI, p. 345, *des* Comptes rendus. Lettre de M. **Liebig**.

« Dans le *Compte rendu* de la séance du 13 février, je trouve que MM. Dumas, Boussingault et Payen ont été conduits à admettre l'opinion suivante sur l'origine de la graisse dans le corps des animaux herbivores et sur celle du lait dans le corps de la vache. Pour éviter une interprétation

---

(1) Cette brique a été rapportée, en 1841, par MM. de Laguiche et Charles Tixier, qui m'ont communiqué leurs observations.

erronée, je me permets d'extraire de leur Mémoire la phrase qui s'y rapporte textuellement. (Voyez *Comptes rendus*, t. XVI, p. 348.)

« Dans cette opinion, les matières grasses se formeraient principalement » dans les feuilles des plantes, et elles y affecteraient souvent la forme et les » propriétés des matières cireuses. En passant dans le corps des herbivores, » ces matières, forcées de subir dans leur sang l'influence de l'oxygène, y » éprouveraient un commencement d'oxydation, d'où résulterait l'acide » stéarique ou oléique, qu'on rencontre dans le suif. »

(Page 349): « .... Quoique ce système soit fort simple, il est difficile de ne » pas mettre en parallèle avec lui une opinion qui s'appuie tout naturelle- » ment sur des recherches entreprises par M. Dumas, et dont il a déjà donné » un aperçu à l'Académie. En effet, on peut considérer le sucre comme formé » de gaz carbonique, de gaz oléfiant et d'eau. Or rien n'empêche que le gaz » oléfiant, en se séparant, prenne divers états de condensation et fixe de » l'eau, de manière à donner naissance à de l'alcool ordinaire, à de l'huile » des pommes de terre, à de l'alcool éthalique, à de l'alcool margarique, etc. »

» Voici l'aperçu des recherches de M. Dumas sur la formation des matières grasses, que je cite aussi textuellement des *Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, t. IV, p. 208 :

« M. Liebig pense que les herbivores *font* de la graisse avec du sucre ou » de l'amidon, tandis que MM. Dumas et Boussingault établissent comme » règle générale, que les animaux, quels qu'ils soient, *ne font* ni graisse ni » aucune matière organique alimentaire, et qu'ils empruntent tous leurs ali- » ments, qu'ils soient sucrés, amylacés, gras ou azotés, au règne végétal.

» Si l'assertion de M. Liebig était fondée, la formule générale énoncée par » MM. Dumas et Boussingault comme résultant de la statique chimique des » deux règnes serait fausse. »

» D'après ce qui précède, il ne peut y avoir aucun doute sur l'opinion de MM. Dumas, Boussingault et Payen relativement à la formation de la graisse chez les animaux. Ce sont les matières cireuses, produites dans l'organisme des plantes, qui se changent, dans le corps de l'animal, en acide stéarique, oléique ou margarique.

» Quoique la transformation de la cire en acides gras n'ait jamais été observée jusqu'ici, et qu'il soit très-difficile de concevoir comment une substance, qui n'est pas saponifiable, et dont le point de fusion est bien plus élevé que la température de l'animal, puisse passer dans son sang pour y subir l'oxygénation et la transformation en acide stéarique, cette opinion, émise par des chimistes aussi illustres et d'un talent si généralement reconnu, a dû

paraître à tout le monde extrêmement probable, j'étais tenté moi-même de l'admettre; mais, avant de me prononcer, je fus heureusement conduit à examiner les excréments d'une vache qui a été nourrie depuis longtemps de foin et de pommes de terre, et il se trouva, à mon grand étonnement, que ces excréments renfermaient, à très-peu de chose près, toute la matière grasse ou cireuse contenue dans leurs aliments.

» La vache qui consomme journellement 15 kilogrammes de pommes de terre et 7 $\frac{1}{2}$ kilogrammes de foin, y reçoit 126 grammes de matières solubles dans l'éther; cela fait *en six jours* 756 grammes. Les excréments fournissent en six jours $747^{gr},56$.

» Mais, d'après les belles expériences de M. Boussingault (*Annales de Chimie et de Physique*, t. LXXI, p. 75), qui sont parfaitement d'accord avec les résultats journaliers de nos établissements ruraux, une vache nourrie de pommes de terre et de foin dans la ration indiquée, fournit, en six jours, $64^{lit},92$ de lait, qui renferme 3116 grammes de beurre (d'après l'analyse de M. Boussingault).

» Il est donc absolument impossible que les 3116 grammes de beurre dans le lait de la vache puissent provenir de 756 grammes de matière cireuse contenue dans les aliments, puisque les excréments de la vache renferment une quantité de matière soluble dans l'éther égale à celle qui a été consommée. »

A la suite de cette Lecture, M. **Magendie** demande la parole : « Je fais partie, dit-il, avec nos honorables confrères MM. Boussingault et Payen, d'une Commission nommée par M. le Ministre de la Guerre, et qui s'occupe depuis près d'un an d'expériences sur l'alimentation des chevaux de l'armée. Cette Commission, qui est sur le point de terminer ses travaux, a déjà recueilli un assez grand nombre de faits intéressants. Nous nous sommes occupés, mais accessoirement, de la question de la graisse contenue dans les fourrages, admettant avec les chimistes que le foin sec, par exemple, contient près de 2 pour 100 d'une matière soluble dans l'éther. Nous avons tenu compte, dans toutes nos expériences, des déjections, liquides ou solides. Dans les chevaux exclusivement nourris avec du foin, la matière sèche de ces dernières contenait 6 $\frac{1}{2}$ pour 100 de graisse. Si ce n'est pas toute la matière dite grasse de fourrage, ce que je ne voudrais pas affirmer, la proportion de cette matière y est du moins triplée. Par conséquent ce résultat se rapproche beaucoup, pour les chevaux, de celui que M. Liebig vient d'annoncer dans les vaches. »

« M. Payen répond que si les expériences faites par la Commission de l'Amirault (la Commission nommée par M. le Ministre de la Guerre) eussent présenté des résultats contraires à ceux qui ont été obtenus dans le travail fait en commun par MM. Dumas, Boussingault et lui, il eût été le premier à s'en apercevoir et se fût empressé d'en avertir ses confrères; mais qu'il n'a pu voir la moindre discordance entre tous ces résultats.

» Sans doute M. Magendie n'aura gardé le souvenir que des substances grasses contenues dans les excréments desséchés, sans tenir compte des proportions d'eau ni du poids total des excréments à l'état normal, par conséquent du poids des aliments qui a disparu par suite de la digestion : en ayant égard à toutes ces considérations pour établir des comparaisons exactes, on verra que la matière grasse rejetée, au lieu d'atteindre la quantité contenue dans les aliments et dans le foin cité en particulier qui renferme bien plus de 2 pour 100 de matière grasse, est au-dessous decette quantité.

» Enfin, loin d'avoir engraissé par suite de l'alimentation au foin seul, les chevaux ont plutôt perdu de leur poids.

» A cette occasion, M. Payen ajoute que, pour répondre à la fois à la lettre de M. Liebig et à un article en allemand sur le même sujet, qu'il vient de lui faire parvenir, il va montrer que l'interprétation donnée par M. Liebig des résultats si divers obtenus par plusieurs chimistes dans l'analyse du maïs, ne peut se soutenir.

» M. Liebig disait, en parlant des oies qui s'engraissent par le maïs : il est évident que la graisse ne s'est pas trouvée toute formée dans leur nourriture, car le maïs ne renferme pas $\frac{1}{1000}$ de graisse ou de matières semblables.

» A cela nous avons répondu que le maïs contient de 7 à 9 pour 100 d'huile fixe, facile à extraire, et que la présence de cette huile suffit pour expliquer son pouvoir engraissant.

» M. Liebig réplique maintenant que M. Lespes, dans une ancienne analyse du maïs, n'avait point trouvé d'huile, non plus que M. Gohram ; que M. Bizio n'en avait trouvé que 1,5 pour 100 du poids de la graine; que lui-même dans une analyse qu'il vient tout récemment d'exécuter pour contrôler les nôtres, il n'a trouvé que 4,25 pour 100 d'huile dans du maïs récolté dans son propre jardin, et altéré par la fermentation; que, sans contester nos résultats, il se croit en droit de dire que, puisque le maïs est quelquefois exempt d'huile, qu'il en contient tantôt 1,5, tantôt 4,25, tantôt 9 pour 100, il reste démontré que chacun peut tirer, des résultats fournis par l'emploi du maïs dans l'engraissement, la conséquence qui cadre le mieux avec son opinion individuelle.

» Nous répondons à notre tour qu'il n'y a pas et qu'il n'y a jamais eu de maïs sans huile; que l'huile fait partie indispensable de tous les cotylédons des graminées; qu'elle s'élève à 60 ou 66 pour 100 de leur poids dans tous les cas examinés; que le cotylédon du maïs, très-volumineux relativement à la graine, renferme cette huile comme tous les autres et que le volume du cotylédon explique sa prépondérance dans le grain de maïs; qu'en outre, près de la surface du grain de maïs, sous l'épiderme, se trouvent toujours des cellules remplies d'une sécrétion huileuse.

» Nous aurions cru parfaitement inutile d'expliquer à M. Liebig que si M. Lespes n'a pas trouvé d'huile dans le maïs, c'est qu'il ne l'a pas cherchée; que si M. Bizio n'en a extrait que 1,7 pour 100, c'est qu'il a employé des moyens insuffisants d'extraction, et que si M. Liebig n'en a retiré que 4,25 d'un maïs rance, récolté dans son propre jardin, c'est peut-être par cela même qu'il était rance.

» Nous, qui avons tout simplement pris du maïs dans le commerce, du maïs provenant de la grande culture, tel qu'on l'emploie comme aliment, nous y avons trouvé de 7 à 9 pour 100 d'huile. Il nous est facile d'en produire de tel quand on voudra, et nous serions bien désireux de voir du maïs sans huile; car nous n'en concevons pas facilement l'existence, et nous soupçonnons fortement un tel maïs de ne plus avoir le même pouvoir engraissant que l'autre, ce que nous serions vraiment curieux de vérifier par l'expérience.

» Nous persistons donc à penser que l'amidon du maïs contribue peu à la production des foies gras et que c'est l'huile du maïs qui joue le rôle essentiel dans ce phénomène, de même que la graisse en jouait un tout semblable dans les expériences de M. Magendie où le foie gras se développait dans les chiens sous l'influence d'une alimentation exclusivement formée de matières grasses. »

« M. **Boussingault** dit: que, retenu en Alsace, il lui a été impossible de participer aux recherches provoquées par M. le Ministre de la Guerre, sur l'alimentation des chevaux de troupes; que néanmoins, ayant eu les moyens de faire à la campagne des expériences qui répondissent aux vœux exprimés par M. le Ministre, il a cru devoir s'occuper de l'alimentation du cheval. Ses observations ont porté sur trente chevaux: elles ont été continuées pendant une année, et il aura sous peu l'honneur de les présenter à l'Académie; mais, en attendant, il croit devoir déclarer que ces résultats sont entièrement différents de ceux qui sont annoncés en ce moment par M. Magendie. »

« M. **Magendie** répond à M. Payen que, loin d'avoir négligé l'eau des déjections et la portion de foin digérée, il fonde précisément sa remarque sur ces deux faits. En comparant le foin *privé d'eau* consommé en quinze jours avec la somme des déjections solides aussi *privées d'eau*, en supposant 2 pour 100 de graisse dans le foin sec, on a 14 kilogrammes; en supposant 6 $\frac{1}{2}$ pour 100 dans la matière sèche des déjections, on a $19^{k},5$. Les chevaux auraient donc rendu plus de graisse qu'il n'en existait dans le foin, sans parler de celle qui s'échappe par les autres excrétions. Ces résultats ont été obtenus par M. Poinsot, jeune chimiste de beaucoup d'espérance, dans le laboratoire de M. Payen; ils valaient la peine, ce me semble, de trouver place dans un Mémoire spécial sur l'engraissement, ne fût-ce que pour être réfutés, si l'on croit avoir de bonnes raisons pour le faire.

» Je sais que dans ce moment, et par de nouveaux procédés, ce n'est plus 2 pour 100 de matière grasse que l'on trouve dans ce foin, mais 3 et même 4 pour 100; alors nos expériences sont inexactes, et il faut les recommencer. Il faudra voir cependant si, en appliquant à la *matière sèche* des déjections les procédés d'analyse qui ont fait reconnaître dans ce foin le double de la graisse qu'on y supposait, on n'arrivera pas au même résultat pour les déjections *sèches*. Alors mes observations subsisteraient dans toute leur rigueur.

» En résumé, il est très-heureux pour la Physiologie, que des chimistes aussi habiles que MM. Liebig, Dumas, Boussingault et Payen, s'occupent de semblables recherches, il n'en peut résulter que de grands avantages pour cette science: mais il ne faut pas vouloir aller trop vite. Sans doute il est important de savoir que les végétaux contiennent des matières qui ont de l'analogie, voire même de la ressemblance, avec les éléments organiques des animaux; mais de là à démontrer que ce sont ces matières végétales qui forment exclusivement les tissus des animaux, il y a une grande distance, qui ne pourra être franchie que par des expériences nombreuses et directes. Je ne doute pas que les savants chimistes que je viens de nommer ne les exécutent avec succès; mais elles n'existent point aujourd'hui, et par conséquent la question de la nutrition des animaux reste encore ce qu'elle est depuis longtemps, l'un des points les plus obscurs de la science. Espérons que les travaux de nos honorables confrères ne tarderont pas à l'éclairer! »

« M. **Dumas** ne croit pas pour le moment avoir à défendre les opinions de physiologie générale que M. Magendie vient d'attaquer. Relativement à la

question soulevée par M. Leibig, il rappelle que deux opinions ont été émises sur l'origine de la graisse dans les animaux. La première, par Huber, qui attribue l'origine de la cire des abeilles au sucre qui leur sert d'aliment; la seconde, par MM. Tiedemann et Gmelin, qui supposent que les matières grasses préexistent dans les aliments des animaux.

» M. Liebig regarde l'opinion de Huber comme la plus probable. Nous avons admis, au contraire, que celle de MM. Tiedemann et Gmelin est plus conforme aux faits.

» Du reste, nous avons été dirigés de notre côté, comme M. Liebig du sien, par certains résultats d'expérience et par certaines vues théoriques. On vient de voir où en est la question en ce qui concerne l'engraissement par le maïs. Voyons maintenant où elle en est relativement à l'emploi des fourrages.

» Nous avons annoncé que les fourrages, les balles de céréales, le son et la paille même qu'on regardait comme aliment sans importance pour l'engraissement, contiennent des proportions considérables de matière grasse. Nous en avons retiré 2 pour 100 du foin, quelquefois même 3 ou 5 centièmes. Les autres produits, tels que balles d'avoine, son, recoupette, ont pu en fournir jusqu'à 5 ou 6 pour 100.

» Nous trouvions donc dans les fourrages assez de matière grasse pour expliquer la formation du beurre et celle de la graisse.

» M. Liebig, de son côté, s'exprimait en même temps, de la manière suivante :

« Quelle que soit l'idée que l'on se forme de la production des matières
» grasses dans l'organisme, il est certain que ni l'herbe ni les racines mangées
» par les vaches ne renferment de beurre; que le fourrage donné aux bes-
» tiaux ne renferme pas de graisse de bœuf; que les épluchures de pommes
» de terre, dont on nourrit les porcs, et les graines mangées par la volaille
» de nos basses-cours, ne renferment pas de graisse d'oie ou de chapon. »

» Dès qu'il a eu connaissance de nos analyses de fourrage, M. Liebig s'est empressé de les répéter, et, dans ce cas comme dans celui du maïs, il en a reconnu l'exactitude; il s'était donc trompé en niant l'existence des matières grasses dans les aliments des herbivores.

» Mais, M. Liebig adresse d'autres objections maintenant à l'opinion qu'il combat. Il ne s'agit plus de l'absence totale de matières grasses dans ces aliments, mais des proportions, mais des propriétés de ces matières.

» Or M. Liebig, qui trouve, comme nous, que la matière grasse du fourrage se rapproche de la cire, ne comprend pas comment elle peut se convertir en graisse ou en beurre. M. Liebig, qui cherche comme nous la vérité, nous

permettra-t-il de lui faire remarquer que lui, qui comprend très-bien comment la *fibrine*, l'*albumine*, l'*amidon*, le *sucre* ou la *gomme* se convertissent en beurre ou en graisse dans les herbivores, comprend encore mieux pourtant que le *sucre* se convertit en cire dans l'abeille. Or, puisque le sucre donnerait, suivant lui, tantôt du beurre, tantôt de la graisse, tantôt de la cire, pourquoi serait-il si déraisonnable de supposer que la cire, par une métamorphose presque isomérique, pourrait se changer en acides gras?

» Mais n'allons pas plus loin aujourd'hui. M. Liebig disait que les fourrages et les autres aliments des herbivores sont dépourvus de matières grasses; nous disons et nous prouvons qu'il y en a souvent beaucoup. Quant à leur nature, quant à leurs propriétés, il faut du temps pour en faire une étude complète. Nous ne l'avons pas négligée; on le verra bientôt.

» M. Liebig nous reproche de n'avoir pas tenu compte de la matière grasse des excréments. Nous l'avons fait et nous l'avons dit expressément dans notre Mémoire. Seulement, nos expériences diffèrent un peu des siennes par la manière dont elles sont conduites.

» M. Dumas ajoute qu'il lui a paru, en jetant un coup d'œil sur la Lettre de M. Liebig, qu'il n'a pas fait l'expérience sur l'alimentation de la vache qui y est rapportée; que de plusieurs expériences réelles et bonnes en soi, il a composé une expérience fictive, où il a réuni les éléments les plus hétérogènes. Voici, en effet, comment il a procédé, vérification faite :

» D'après M. Boussingault, une vache de Bechelbronn a mangé 15 kilog. de pommes de terre et $7^{\text{k}\cdot},5$ de foin; elle a fourni, en six jours, $64^{\text{lit}\cdot},92$ de lait, renfermant environ $3^{\text{k}\cdot},116$ de beurre. D'après lui encore, une seconde vache a mangé 15 kilog. de pommes de terre et $7^{\text{k}\cdot},5$ de regain; elle a fourni $24^{\text{lit}\cdot},7$ de lait, seulement, en trois jours. Chaque jour, elle produisait 4 kilog. d'excréments. Ces deux déterminations, faites à diverses époques, se trouvent dans deux Mémoires distincts.

» Or, M. Liebig prend les aliments de la première vache, et il en calcule la teneur en graisse, d'après celle du foin de Giessen, qui est le plus pauvre en matière grasse que nous connaissions. Il prend les excréments de la seconde vache et calcule leur teneur en graisse, d'après la bouse de vache la plus riche en graisse qu'on ait analysée à Giessen. Enfin, il fait entrer dans son calcul le lait et le beurre de la première vache, qui sont à leur maximum.

» C'est ainsi qu'il arrive à cette conclusion, qu'une vache, vraiment imaginaire, qui aurait mangé à Bechelbronn du foin de Giessen; qui, mangeant comme la première, aurait fourni les excréments de la seconde et le lait de la première; qui, mangeant le foin d'Alsace, aurait produit *en poids* les excré-

ments fournis par le regain d'Alsace, et *en nature* ceux que donnerait le foin de Giessen; qu'une telle vache, enfin, donnerait dans ses excréments toute la matière grasse de ses aliments.

» Le beurre de son lait aurait donc une autre origine.

» Nous ne contesterons pas cette conclusion, elle porte sur des animaux trop chimériques, pour que nous ayons à nous en occuper.

» Bornons-nous à dire que toute l'expérience prétendue de M. Liebig se réduit à l'hypothèse suivante : Si l'on suppose qu'une vache, qui a mangé un foin très-pauvre en matière grasse, ait donné beaucoup de lait très-riche en beurre, en produisant beaucoup d'excréments très-riches en matière grasse, ne deviendra-t-il pas bien vraisemblable que la graisse des aliments ne produit pas le beurre?

» Qui ne conçoit combien il serait facile de renverser l'argumentation?

» Mais ce sont là des surprises faites à l'opinion, dont M. Liebig ne veut pas profiter plus que nous ne le voudrions nous-mêmes.

» La vérité, c'est que les quantités de lait peuvent varier du simple au double d'une vache à l'autre; que la proportion de beurre peut y changer de 2,2 à 4,8 pour 100; que le poids des excréments secs peut varier de 3 à 4 kilog. par jour; que la teneur en matière grasse des foins, des regains et celle des bouses varie singulièrement aussi.

» Nous ne craignons donc pas d'affirmer que si la vache qui a fourni la bouse analysée par M. Liebig, a donné 4 kilog. d'excréments secs par jour; que si elle a fourni 65 litres de lait en six jours, donnant 3116 de beurre, c'est qu'elle a mangé du foin bien plus riche en matière grasse que M. Liebig ne le croit. C'est à M. Liebig à apprendre au public ce qu'il y a de réel dans l'expérience qu'il rapporte et d'en écarter toutes ces fictions, qu'il y a mêlées, sans s'apercevoir sans doute des inconvénients qui en résultaient dans l'intérêt de la vérité.

» Nous avions de notre côté étudié la question et nous avions mis tous nos soins à rendre nos résultats parfaitement comparables et homogènes.

» M. Liebig trouvera dans notre Mémoire une série d'expériences, faites exprès, sur une vache laitière, à partir du 1er janvier de cette année, mais en opérant sur une seule vache, en la nourrissant d'aliments analysés, en analysant son lait, en pesant et analysant ses excréments. Il verra alors à combien de soins et de précautions une discussion vraiment sérieuse de pareils faits est assujettie, et combien est inadmissible la pensée d'appliquer à un animal des rapports de ce genre observés sur un autre.

» En attendant, puisque M. Liebig convient maintenant que les aliments

des herbivores contiennent des matières grasses qu'il n'y soupçonnait pas, il apprendra avec intérêt que nous avons réellement commis une erreur et que si certains foins ne nous donnaient que 2 pour 100 de matière grasse par l'éther, d'autres peuvent en fournir 4 ou 5 pour 100, surtout quand on les traite par des procédés plus conformes à ceux de la digestion. Il lui est facile de s'en assurer, en soumettant le foin et surtout le regain à l'action d'un acide avant de les traiter par l'éther.

» Pour nous résumer, nous maintenons :

» Que les fourrages fournissent des quantités de matière grasse suffisantes pour expliquer les effets de l'engraissement et de la lactation ;

» Que, prêts à renoncer à notre opinion, s'il y a lieu, nous regardons, pour le moment, la manière de voir de MM. Tiedemann et Gmelin, qui suppose les matières grasses toutes faites dans les aliments, comme la mieux d'accord avec les faits connus et comme pouvant suffire à leur explication;

» Qu'en tout cas, nous croyons devoir attendre que M. Liebig ait prouvé qu'une combustion imparfaite pourrait transformer dans le *sang*, la *fibrine*, l'*albumine*, le *sucre* et la *gomme* en matières grasses, avant d'admettre ces transformations qui, opérées de la sorte, nous paraissent toujours aussi peu d'accord avec les faits de la physiologie qu'avec ceux de la chimie animale. »

ZOOLOGIE. — *Quelques considérations sur la station normale des animaux mollusques bivalves ; par* M. A. D'ORBIGNY. (Extrait par l'auteur.)

« L'auteur débute par la remarque que les savants sont loin d'être d'accord sur la représentation d'une bivalve. Linné, Bruguière et Lamarck placent une bivalve les crochets en bas; M de Blainville, les crochets en haut; M. Deshayes la représente les tubes en bas et la bouche en haut. Comparées à l'état normal de la station des bivalves, ces positions diffèrent plus ou moins. Tous ceux qui ont étudié les mollusques dans leur position naturelle ont pu se convaincre que les coquilles symétriques libres ont toujours les tubes en haut, saillants à la surface du sable, de la vase ou de la roche qui les renferment. Il en résulte que la position artificielle donnée par Lamarck forme un angle de 90 degrés avec la station naturelle; que celle qu'adopte M. Deshayes en diffère de 180 degrés, ou renverse précisément la coquille de manière à placer en bas ce qui se trouve en haut dans la station normale, absolument comme un homme qu'on mettrait les pieds en l'air.

» Quoique appuyé sur des caractères zoologiques, un tel arbitraire est préjudiciable aux sciences d'application. Qu'un géologue cherche, par exemple, à comparer la position dans laquelle il rencontre, au sein des

couches terrestres, les corps organisés, et notamment les acéphales, ou mollusques bivalves moins voyageurs, afin de s'assurer si ces êtres sont dans leur état normal, ou s'ils sont roulés, et que dans ce but il consulte des ouvrages où les coquilles sont représentées dans une position contre nature, qu'en conclura-t-il? Il en conclura que toutes les coquilles ont été remaniées, tandis que peut-être elles seront en effet dans leur état normal. M. d'Orbigny tire de ce fait la conséquence que la manière de représenter une coquille n'est rien moins qu'indifférente, et que le zoologiste doit indispensablement figurer toujours les êtres dans leur position normale, afin de donner aux géologues des points de comparaison.

» L'auteur entre ensuite dans une série de considérations sur la station comparative des acéphales. Il fait remarquer que la position, suivant une ligne qui passe par la colonne vertébrale et par le milieu du ventre, est verticale chez les poissons formés de parties paires, tandis que, chez les pleuronectes, cette ligne est horizontale, les seconds étant, par rapport aux premiers, comme couchés sur le côté. Les coquilles bivalves, comparées à ces deux positions différentes des poissons, offrent les mêmes irrégularités. En effet, la station normale des coquilles de mollusques acéphales est verticale, les tubes en haut, la bouche en bas, chez toutes les bivalves symétriques, tandis qu'elle est horizontale, la bouche d'un côté et l'anus de l'autre, chez toutes les coquilles non symétriques, libres ou fixes. Dans le premier cas, il y aura une valve droite et une valve gauche, ainsi qu'on le voit chez les *Vénus*, les Phollades, etc., etc.; mais il y aura toujours une valve supérieure et une valve inférieure dans les Huîtres, les Peignes, les Spondyles, etc., etc., qui, relativement aux coquilles symétriques, sont comme si elles étaient couchées sur le côté. »

M. Louis-L. Bonaparte adresse une nouvelle Lettre relative à la question de priorité débattue entre lui et M. Conté, concernant l'emploi thérapeutique du *lactate* de quinine.

« M. Conté, dans sa dernière communication à l'Académie, remarquait, dit M. Bonaparte, que je n'avais point précisé l'époque à laquelle avaient été faites mes expériences, ni fait connaître le nom des médecins qui avaient employé avec succès ce nouveau sel; je viens réparer aujourd'hui cette omission. L'un de ces médecins est M. *Selli*, établi à Canino; l'autre M. le docteur *Pozzetti*, établi à la Badia, village situé sur le mont Amiata, dans le Siennois. Le premier, au mois de novembre 1839, a administré le lactate de quinine à un paysan de la Maremma sur qui 24 grains de sulfate de quinine ne produisaient

d'autre effet que de retarder pour quelques jours les accès, tandis qu'après l'administration de 12 grains de lactate, les accès n'ont reparu qu'après un mois... Quoique les essais faits par les deux médecins que je viens de nommer ne fussent pas encore bien multipliés ni bien variés, je crus devoir en faire part à la Section des médecins membres du Congrès scientifique de Florence...... J'avais en outre décrit à la Section de Chimie du même congrès les propriétés chimiques et physiques de ce sel, bien convaincu que l'étude de ces propriétés doit, dans toute méthode rationnelle, précéder celle des propriétés thérapeutiques. Au reste, ce n'était pas seulement à raison de la plus grande solubilité du lactate de quinine que j'espérais en obtenir les heureux effets que l'expérience a confirmés, mais encore et principalement à raison de la nature de l'acide qui entre dans sa composition, les lactates devant être, à solubilité égale, plus facilement assimilables que les sulfates. »

M. **Ducross** signale, dans une communication récente de M. *Matteucci* relative à l'électricité animale, divers faits généraux qu'il avait, dit-il, annoncés antérieurement, et dont plusieurs même se trouvent consignés dans des Notes qu'il a soumises successivement au jugement de l'Académie.

M. **L. Reeve** prie l'Académie de vouloir bien se faire faire, le plus promptement possible, un rapport verbal sur un ouvrage de conchyliologie dont il lui a adressé les diverses parties au fur et à mesure de leur publication.

M. **de Gregory** adresse une nouvelle Note relative aux essais qu'il poursuit pour acclimater en France le cardinal huppé de Virginie.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés, l'un par M. **Jules Michel**, l'autre par M. **Poumarède**.

A quatre heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. **Magendie**, au nom de la Section de Médecine et de Chirurgie, propose de déclarer qu'il y a lieu à élire pour la place vacante au sein de cette Section par suite du décès de M. *Larrey*.

L'Académie, consultée par voie de scrutin sur cette proposition, l'adopte à l'unanimité.

La Section de Chimie, par l'organe de M. **Thenard**, présente la liste suivante de candidats pour une place de correspondant vacante dans son sein :

1°. M. Henri Rose, à Berlin;
2°. M. Wöhler, à Gœttingue;
3°. M. Graham, à Londres;
4°. M. Döbereiner, à Iéna;
5°. *Ex æquo*, MM. Robert Kane, à Dublin; Bunsen, à Marbourg; Mosander, à Stockholm.

La Section fait remarquer qu'elle n'a pas présenté de chimistes français, afin de maintenir autant que possible l'égalité numérique entre les correspondants étrangers et régnicoles.

Les titres de ces candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance. MM. les membres en seront prévenus par lettres à domicile.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

ERRATA. (Séance du 20 février 1843.)

Page 434, ligne 2, *au lieu de:* L'Académie procède à la nomination d'un correspondant pour la Section de Géométrie, *lisez :* pour la Section d'Astronomie.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans cette séance, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 1er semestre 1843; n° 9; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, tome VII, janvier 1843; in-8°.

Annales de la Société royale d'Horticulture de Paris; février 1843; in-8°.

Annales maritimes et coloniales; février 1843; in-8°.

Mémoires de la Société royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Nancy; année 1841; Nancy, 1842; in-8°.

De Dehli à Bombay; fragment d'un Voyage dans les provinces intérieures de l'Inde, en 1841; *par* M. le docteur ROBERTS; *publié par la Société orientale;* in-8°.

Mémoires de la Société linnéenne de Normandie; années 1839-1842; 7e vol.; in-4°.

Le Guide médical des Maîtres et Maîtresses de pension, Curés, Dames de charité et autres personnes; par M. le docteur GUYÉTANT; 1 vol. in-8°; 2e édit. (Adressé pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie.)

De la Flamme à petites dimensions employée contre la douleur, la débilité, la torpeur, etc.; par M. GONDRET; in-8°.

Dictionnaire universel d'Histoire naturelle; par M. CH. D'ORBIGNY; t. III, 32e livr.; in-8°.

Société phrénologique de Paris; séance annuelle de 1841-1842; in-8°.

Des Sondes et des Bougies en gélatine indestructible de l'ivoire; par M. CAZENAVE; in-8°.

La Clinique vétérinaire, journal de Médecine et de Chirurgie comparées; 14e année, mars 1843, in-8°.

Statuts de la Société d'Horticulture de Caen; novembre 1842; in-8°.

Encyclographie médicale; février 1843; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; février 1843; in-8°.

Journal de Chimie médicale; mars 1843; in-8°.

Bulletin du Musée de l'Industrie, publié par M. JOBARD; Bruxelles, in-8°.

Lettres adressées à l'Académie des Sciences sur diverses questions de Physiologie et de Chirurgie; par M. LEROY D'ÉTIOLLES; 1 feuille in-8°.

Énumération, dans l'ordre de leur importance, des Inventions, Travaux scientifiques, Ouvrages et Mémoires de M. LEROY D'ÉTIOLLES; 1 feuille in-4°.

Flora batava; 127ᵉ livr.; in-4°.

Novi commentarii Academiæ scientiarum instituti Bononiensis; tomus quintus; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 469; in-4°.

Magnetische... *Observations magnétiques et météorologiques faites à Prague; par* M. K. KREIL; 2ᵉ année, tome Iᵉʳ; Prague, 1842; in-8°.

Gazette médicale de Paris; t. II, n° 9.

Gazette des Hôpitaux; t. V, nᵒˢ 25 à 27.

L'Expérience; n° 296.

L'Écho du Monde savant; nᵒˢ 16 et 17; in-4°.

L'Examinateur médical; n° 17.